image
not
available

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.
OBER-INGENIEUR IN HANNOVER, CORRESPOND. UND EHRENMITGLIED VERSCHIEDENER ARCHITECTEN- UND INGENIEUR-VEREINE.

EINUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. DREIZEHNTER BAND.

1876.

MIT XVIII FOLIOTAFELN ZEICHNUNGEN, IX TAFELN IM TEXT, SOWIE XXXIII HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1876.

Sachregister

des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Neue Folge. XIII. Band. Jahrgang 1876.

(Die mit * bezeichneten Artikel sind Original-Artikel.)

I. Vereinsangelegenheiten.

2. Ueber Eisenbahnen im Allgemeinen, Vermessen und Unterbau derselben.

3. Ueber Bahnoberbau, Barrièren.

4. Ueber Bahnhofseinrichtungen.

5. Maschinen- und Wagenwesen.

a. Locomotive und Tender.

6. Signalwesen.

7. Allgemeines und Betrieb.

8. Nekrolog.

9. Technische Literatur.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. — 1. Heft. 1876.

Eiserner Oberbau nach Lazar's patentirtem Systeme.

(Hierzu Fig. IV—IX auf Taf. 1.)

Bei diesem Oberbau werden eiserne Querschwellen angewendet, deren Enden in der Richtung der Achse der Schwellen in einer beliebig geraden oder gekrümmten Linie abgebogen sind. Hierdurch wird erreicht, dass die Schwellen an den Stellen, an welchen die Schienen aufliegen, tragfähiger werden, und dass der ganze Schotter, welcher unter den Schwellen zu liegen kommt, nicht nur zum Tragen derselben dient, sondern ausserdem auch eine Verrückung der Schwellen, resp. des gelegten Gleises in der senkrechten Richtung der Bahnachse unmöglich wird. Es ist ferner hierdurch das erste Mal die Aufgabe gelöst, dass die aus einem Stücke gewalzten Schwellen auf höchst einfache Weise, durch Einziehen von Querstreben, an den Stellen, an welchen die Schienen aufliegen, in beliebigem Maasse verstärkt werden können, und eine Verbiegung der Schwellen selbst unmöglich gemacht wird.

Das Profil der Schwelle bildet ein T-Eisen, dessen Enden nach beiden Seiten abgebogen sind. Hierdurch wird die Widerstandskraft der Schwellen erhöht, die Unterkrampung derselben ausserordentlich erleichtert und eine Verrückung der gelegten Schwelle in der Richtung der Bahnachse vollständig verhindert.

Die Befestigung der Schiene mit den Schwellen wird durch Klemmplatten und Schrauben vorgenommen.

Die wesentlichsten Vortheile dieses Oberbausystems sind:

1. Die leichte Einfügung in jedes der bestehenden Systeme, besonders des fast ausschliesslich gebräuchlichen hölzernen Querschwellen-Oberbaues.

2. Die successive Einführung bei bestehenden Bahnen, durch Auswechselung der unbrauchbar gewordenen Holzschwellen mit diesen Eisenschwellen.

3. Die Möglichkeit, das System ohne die geringsten Schwierigkeiten sofort für neu zu erbauende Eisenbahnen anwenden zu können.

4. Diese Eisenschwellen lassen sich vortrefflich und viel leichter und schneller als Holzschwellen unterkrampen.

5. Die Befestigung der Schiene mit den Eisenschwellen ist eine höchst einfache, sehr solide und stets leicht zugängliche.

6. Ausser dem Ersatz der Holzschwellen werden durch die Eisenschwellen alle Unterlagsplatten, Spurbolzen und Schienennägel gänzlich überflüssig.

7. Die Anordnung von Winkellaschen zur Verhütung einer Verschiebung des Gleises bei uneingeklinkten Schienen fällt weg. Die Verschiebung wird bei den Eisenschwellen durch Anwendung von kleinen Winkelplättchen verhindert.

8. Die Vermeidung von Spurveränderungen, durch die solide Befestigung der Schienen mit den eisernen Querschwellen.

9. Die Verminderung des Schottermaterials, weil schon die Hälfte des für Holzschwellen nöthigen Materiales genügt, um dem Oberbau eine grössere Sicherheit zu geben, als bei Holzschwellen möglich ist, und der Schotter vor den Schwellenköpfen überflüssig wird.

10. Die Erhaltungs- und Erneuerungskosten sind viel geringer beim eisernen wie beim hölzernen Oberbau.

11. In vielen Fällen wird sich bei neu zu erbauenden und namentlich bei zweigleisigen Bahnen in Anbetracht des Umstandes, dass der Schotter vor den Schwellenköpfen entbehrlich wird, die Breite des Unterbau-Planums reduciren lassen, wodurch die Kosten des Unterbaues und der Grundeinlösung erheblich vermindert werden können.

12. Die Sicherheit des Verkehrs wird bedeutend erhöht.

13. Mit Rücksicht auf die lange Dauer des Eisen-Oberbaues und in Anbetracht der erwähnten Umstände, dass mit Einführung der Eisenschwellen, ausser den Holzschwellen auch alle Unterlagsplatten, Spurbolzen und Schienennägel gänzlich entbehrlich, die Erhaltungs- und Erneuerungskosten viel geringer werden, bedeutend weniger Bettungsmaterial gebraucht wird, und in vielen Fällen geringere Unterbau-Arbeiten auszuführen sein werden, ist der eiserne Oberbau schon heute billiger als der hölzerne Oberbau.*)

*) Nach Mittheilung des Herrn Ingenieur Adolf Lazar in Wien (II. Circusgasse 45) ist der obige Oberbau in Oesterreich auf verschiedenen Bahnen zur Probe ausgeführt; die erste Probelegung fand Anfangs Mai 1875 statt und alle bis jetzt gelegten Schwellen sollen in jeder Beziehung vollständig entsprochen haben. Anmerkung der Redaction.

Bemerkungen über die Abhandlung des Herrn Oberbaurath Scheffler „die Explosion der Maschine Seesen".

Von R. Meyer, Maschinenmeister der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn in Stendal.

Wenn ich mir erlaube, im Folgenden die Mittheilungen und Ansichten des geehrten und bewährten Herrn Referenten einer kurzen Beleuchtung zu unterwerfen, so geschieht dies hauptsächlich, weil ich in meiner früheren Stellung Gelegenheit hatte, über hundert Locomotivkessel derselben Construction, derselben Fabrik und desselben Jahrganges einige Jahre hindurch beobachten und revidiren zu müssen, und sollen daher im Folgenden eigentlich nur die Erfahrungen mitgetheilt werden, welche ich bei der Revision dieser Kessel gemacht, und welche Ansichten ich aus ihnen gewonnen habe.

Nachdem ich die erste Kunde von der Explosion der Locomotive «Seesen», und der Art und Weise derselben vernommen hatte, traten mir, da ich zufällig die Kesselconstruction jener Maschinen der Braunschweig'schen Bahn kannte, sofort die schwachen und schadhaften Stellen jener Locomotivkessel derselben Construction klar vor die Augen, und ich musste unwillkürlich an die mühsamen Revisionen denken, welche ich selbst früher an denselben mit mehr oder weniger Erfolg vorgenommen hatte, aber mir auch die Frage vorlegen: hat der revidirende Beamte wohl bei der letzten inneren Revision die angefressenen Stellen in der Kümpelung der Hinterwand des Feuerbüchsmantels gesehen, **oder hat er dieselben überhaupt sehen können?** Ich gestehe, ich musste hieran zweifeln, da ich mir der Schwierigkeit, oder besser gesagt, der Unmöglichkeit einer gründlichen Revision **ohne Entfernung der Deckenanker** sehr wohl bewusst war. Dass diese Corrosionsfurchen an der Hinterwand der Maschine «Seesen», welche der Explosion den Weg zeigten, nicht erst seit der letzten Revision am 27. Juni 1874 entstanden sind, sondern dass dieselben bereits Jahre lang existirten, und zwar nach der von Herrn Scheffler angegebenen Tiefe und nach meinen Beobachtungen zu urtheilen, mindestens 10 Jahre lang sichtbar waren, **unterliegt gar keinem Zweifel.** Der revidirende Beamte hat demnach entweder diese Fehler gar nicht gesehen, oder er hat sie gesehen und dieselben, entweder in Anbetracht des ausgezeichneten Materiales aus welchem diese Kessel bestehen, oder in Hinblick auf andere Kessel, welche bei ihrer Ausrangirung vielleicht noch viel tiefere Furchen gehabt haben, oder aus irgend einem anderen Grunde, für nicht besonders gefährlich gehalten.

Herr Scheffler sagt uns in seiner Abhandlung leider nicht, ob die Anker, sowie die Barren über der Feuerkiste bei der letzten inneren Revision entfernt wurden. Da dies jedoch sehr selten geschieht, weil diese Arbeit umständlich und kostspielig ist, so glaube ich auch hierbei annehmen zu können, dass die Verankerungen bei der Revision sitzen blieben; dann aber hat der revidirende Beamte die fraglichen Fehlstellen überhaupt nicht sehen können, auch wenn er mit einer Lampe vom Langkessel aus in die Ecken geleuchtet hat, denn die Corrosionsfurchen waren sicher mit Kesselstein bedeckt, und der schwache, röthliche Streifen, welcher oft auf dem Kesselstein das Vorhandensein solcher Furchen verräth, war vom Langkessel aus nicht zu erkennen.

So kann es denn kommen, dass die Ecken der eisernen Hinterwand oft nur ein einziges Mal während der ganzen Lebensdauer einer Locomotive gründlich revidirt werden, und zwar dann, wenn eine neue Feuerkiste eingesetzt wird.

Sehen wir uns jedoch nun den Zustand der Locomotive «Seesen» nach der Beschreibung des Herrn Scheffler an. Die Maschine war 19 Jahre im Betrieb gewesen, hatte 9 Monate vor der Explosion Revision und Druckprobe gehabt, zeigte nach der Explosion an den abgerissenen Stellen durchschnittlich noch 11^{mm} gesundes Blech, **wenigstens scheinbar**, die vorhandenen 4 Längsanker waren abgerissen, von denen der eine eine schadhafte Schweissstelle zeigte, und die oberen 9 Stehbolzen waren schon vor der Explosion abgerissen. Herr Scheffler führt dann ferner aus, dass das Blech der Hinterwand, wie die Anker stark genug gewesen seien, um den zu verlangenden Druck aushalten zu können, und glaubt schliesslich in dem rapiden Speisen des Kessels die Veranlassung zur Explosion finden zu müssen.

Wenn ich nun auch vorläufig annehmen will, der Schluss wäre erwiesen, so kann ich mich doch nicht mit den Voraussetzungen einverstanden erklären, zunächst nicht bezüglich **des Materials.** Herr Scheffler nimmt an, dass das Material, welches in der Corrosionsfurche noch stehen geblieben war, noch vollständig gesund gewesen ist, **weil die Textur sichtlich gut war**, nimmt deshalb die absolute Festigkeit dieses Bleches zu 50,000 ℔ pro Quadratzoll an, und berechnet daher, dass dasselbe hinreichend stark genug gewesen sei. Diese Annahme trifft aber ganz gewiss nicht zu.

Die Corrosionsfurchen entstehen durch fortwährende Bewegungen, welche an jenen Stellen stattfinden, wodurch die Textur des Materials verändert und schliesslich unter Hinzutritt des Rostens das Eisen zerstört wird. Bei der Hinterwand eines Feuerbüchsmantels aber athmet die ganze Wand mehr oder weniger, je nach der Verankerung oder den sonstigen Umständen, fortwährend, sobald sich nur der Druck im Kessel ändert, und muss naturgemäss um eine Reihe von Punkten in der Kümpelung der Platte schwingen. Diese Punkte liegen aber meistens an der Aussenkante der Platte, und es ist klar, wenn ich annehme, dass a (Fig. 1) einer dieser Punkte sei, die Fasern in der Nähe

Fig. 1.

a

b

von h der Zerstörung am meisten ausgesetzt sind, dass also die Zerstörung der Fasern in der Richtung von h nach a fortschreitend erfolgen wird. Wenn daher bei h schon die Bildung einer Furche erfolgt ist, so ist das Material zunächst derselben ganz gewiss nicht mehr gesund, wird, je näher dem Punkte a, immer mehr an Festigkeit gewinnen, aber nach einer Reihe von Jahren selbst in der äussersten Faser bei a nicht mehr Anspruch auf vollständig gesundes Material machen können, da auch diese sich mit bewegt und daher gelockert wird. Da bei Herstellung der Platte ohnehin schon das Material an der Innenseite der Kümpelung zusammengedrückt wurde, so ist von vorn herein hier ein schwacher Punkt gegeben, welcher schwächer wird, je kleiner der Radius der Biegung genommen wurde. Sichtbar ist die Veränderung in der Textur allerdings nur äusserst selten. Ich selbst habe mir die grösste Mühe gegeben, bei derartigen Blechen einen Unterschied zu entdecken, es ist mir aber nicht gelungen. Nur bei Anwendung starker Säuren schien es, als ob die inneren Fasern rascher angegriffen worden wären, als die äusseren.

Wenn nun Herr Scheffler ferner sagt, dass Stehbolzen und Anker nur den Zweck haben, eine ebene Kesselfläche vor Ausbauchung zu schützen, und dass das auf die Stirnwand genietete T-förmige Eisen allein derselben die genügende Steifigkeit verlieh, so ist das ja im Allgemeinen vollständig richtig; in diesem Falle aber hinderte das T-förmige Eisen ganz und gar nicht das Hin- und Herbiegen der Stirnwand in der Kümpelung, und die abgerissenen Stehbolzen, wenn dieselben auch auf die Steifigkeit der Platte ohne Wirkung sein sollen, konnten diese Bewegung nur erleichtern.

Dass selbst der Theil der Stirnwand, welcher zwischen der ersten verticalen Stehbolzenreihe und der Kümpelung liegt, seine Bewegung für sich hat, abgesondert von den Bewegungen der ganzen Wand, geht daraus hervor, dass sehr häufig tiefe Corrosionsfurchen nicht allein in der Kümpelung, sondern auch in der Mittellinie dieser Stehbolzenreihe vorkommen, also an einer Stelle, wo das Material durch Bearbeitung in keiner Weise in Anspruch genommen war.

Wenn nun auch Anker und Stehbolzen in erster Linie nicht den Zweck haben, den Rand der Stirnwand zu schützen, so werden dieselben jedoch wesentlich zum Schutze desselben beitragen, und es kann der Fall eintreten, wo besonders den Ankern fast lediglich der Schutz des Randes aufgebürdet wird. Wie sollte sich sonst der Umstand erklären, dass, wie es bisweilen vorkommt, und mir selbst bereits zweimal vorgekommen ist, während die Ecken der Stirnwand so tiefe Furchen hatten, dass an einigen Stellen bei der Druckprobe oder in einem Falle sogar während des Betriebes, das Vorhandensein dieser Furchen erst von Aussen durch die Bildung feiner, feuchter Linien bemerkt wurde, das Material also von diesen Stellen eigentlich schon ziemlich vollständig zerstört war, dennoch die Stirnwand nicht herausgeschleudert wurde, wenn nicht eben die Längsanker, überhaupt die Verankerung, den Rand wesentlich geschützt hätten.

So glaube ich denn auch annehmen zu können, dass bei der Locomotive «Seesen» die Längsanker den Zweck, den Rand der Stirnwand zu schützen, sehr schlecht erfüllt haben. Herr Scheffler nimmt an, dass die 4 vorhandenen Längsanker, bei der Schadhaftigkeit des Einen derselben, ungefähr wie drei gesunde Anker gewirkt hätten. Wie aber, wenn überhaupt nur ein Anker, seit die Verankerung im Kessel angebracht, wirklich in Function gewesen war, und die anderen drei Anker mehr oder weniger lose und ohne Spannung im Kessel hingen? Diese Annahme, so merkwürdig dieselbe klingen mag, ist leider durchaus nicht so unmöglich, und es kommt nur zu häufig vor, dass der Spannung der Verankerungen wenig oder gar keine Sorgfalt zugewendet wird, dass dieselben vielmehr von bequemen und nachlässigen Arbeitern lose eingehängt werden. Mir sind sogar Fälle vorgekommen, wo der Anker mit der Gabel und dem Bolzen lose auf dem T-Eisen lag, also überhaupt gar nicht functioniren konnte. Hat hier nun aber ein derartiger Fall stattgefunden, so hat also der betreffende Anker den ganzen, bedeutenden Druck auszuhalten gehabt, vielleicht sogar während der ganzen Lebenszeit der Maschine ausgehalten.

Wird sich nun indessen nicht auch in diesem Falle das Material des Ankers verändert und die Festigkeit desselben verringert haben? Ich glaube doch wohl mit Sicherheit annehmen zu können, dass auch hier, wo der Anker fortwährend bald mehr, bald weniger stark in Anspruch genommen wurde, die Fasern desselben an Festigkeit verloren hatten. Die Druckprobe am 27. Juni 1874 hat vielleicht erst recht noch dazu beigetragen, dem Anker den Rest zu geben.

Unter den obigen Annahmen war sonach eine aussergewöhnlich kräftige Erschütterung im Kessel zum Sprengen der Anker nicht erforderlich, und es waren dieselben nur zu schwach geworden, den im normalen Betriebe vorkommenden Stössen widerstehen zu können. Dass ein Stoss im Inneren die erste Veranlassung zur Explosion war, will ich annehmen; erforderlich war aber derselbe meiner Ansicht nach hierzu nicht, der oder die Anker können auch bei normalem Druck gerissen sein und die Stirnwand folgte ihnen nach. Der bei der Explosion wahrgenommene erste Knall ist daher auch höchst wahrscheinlich lediglich durch das rasch aufeinander folgende Reissen der Anker hervorgebracht. Wie intensiv eine derartige Detonation ist, hört man ja häufig bei Druckproben, wenn Stehbolzen abreissen.

Was nun die von Herrn Scheffler vertretene Ansicht betrifft, dass die Ursache der Explosion ein Siedeverzug sei, welcher durch das rapide Speisen des Kessels herbeigeführt wurde, so ist ja diese Annahme durchaus nicht unmöglich, um so mehr, als das Speisen der Kessel mittelst einer gewöhnlichen Speisepumpe immerhin eine raschere Abkühlung im Innern hervorbringt, als das Speisen mittelst Injecteurs, welche ja das Wasser heiss in den Kessel führen; jedoch glaube ich nicht annehmen zu können, dass der durch den Siedeverzug erzeugte Stoss so bedeutend war, dass hierdurch das nach Herrn Scheffler's Annahme gesunde Material der Hinterwand und Anker zerrissen werden konnte, vielmehr nur in einer Intensivität, wie solche im Betriebe täglich vorkommen, und von einer betriebstüchtigen Locomotive ausgehalten werden müssen.

Dass ein Siedeverzug überhaupt eintreten kann, wird wohl Niemand mehr bezweifeln, über die Ursachen und die Intensivität desselben ist aber zur Zeit noch sehr ungenügendes Material vorhanden, so dass dies Capitel doch noch sehr zart behandelt werden muss. Trotzdem ist es Thatsache, dass die meisten Explosionen seit der Entdeckung des Siedeverzugs stets denselben

zur Ursache haben sollen; diese Theorie ist eben sehr verführerisch, da die wirklichen Ursachen schwer oder gar nicht zu ermitteln sind, bei Annahme eines Siedeverzuges die ganze Untersuchung mit einem Male zu Ende geführt ist, und sämmtliche etwa Betheiligte reingewaschen dastehen. Meiner Ansicht nach sollte man doch stets zunächst ein Defectsein des Kessels annehmen, in dieser Richtung die Untersuchung führen, und nicht gleich nach kurzer Mühe davon ablassen; man wird meistens auf der richtigen Spur sein.

Wenngleich ich bereits Gelegenheit hatte, mich an einer anderen Stelle über die 6 Fragen, welche Herr Scheffler am Schluss seiner Abhandlung zur Beantwortung vorlegt, aussprechen zu müssen, so kann ich doch nicht umhin, auch hier noch kurz einige Worte über dieselben zu bemerken.

Bezüglich der ersten beiden Fragen glaube ich nicht, dass aussergewöhnliche Erscheinungen beim Speisen der Kessel beobachtet worden sind oder vorliegen. Dagegen dürfte sich immerhin wohl mehr das Speisen durch Injecteurs, als durch gewöhnliche Speisepumpen empfehlen. Ein vorsichtiges Speisen wird jeder vernünftige Führer schon von selbst veranlassen, da dies auch nicht ohne Einfluss auf seine Kohlenprämie ist. Uebrigens ist auch schon in den meisten Locomotivführer-Instructionen ein bezüglicher Paragraph vorgesehen.

In Betreff der dritten und vierten Frage dürfte wohl zu constatiren sein, dass die schwächsten Stellen bei einer Locomotive in den Ecken der eisernen Feuerkiste liegen und überhaupt dort, wo das Material beim Anfertigen des Kessels gebogen oder gestaucht wurde. Es ist daher bei neuen Kesseln darauf zu sehen, dass die Biegungen einen möglichst grossen Radius erhalten, auch würde durch Verankerungen der Wände und Decke unter sich, durch angenietete Blechstreifen und Dreiecke, den Bewegungen der Platten in den Ecken entgegen gewirkt werden können. Ganz besonders aber dürfte auf die Anlage der Verankerungen überhaupt ein höheres Augenmerk zu werfen sein, und ist diejenige Construction jedenfalls die beste, welche so wenig wie möglich Anker und Stehbolzen erfordert, und bei welcher die schwachen Stellen bei einer inneren Revision leicht zu revidiren sind. Viele der neueren Constructionen gewähren ja auch in dieser Beziehung erhebliche Vortheile, und erwähne ich nur die Becker'sche Construction und die Anwendung der Feuerkiste aus gewelltem Kupferblech. Die Wiener Ausstellung zeigte ja mehrere derartige Constructionen. Sind die gefährlichen Stellen dem revidirenden Beamten leicht zugänglich gemacht, so werden auch keine besonderen Maassregeln erforderlich sein, um Mängel zu entdecken. Jeder einigermaassen gewissenhafte Beamte wird gewiss nicht verfehlen derartige Stellen aufzusuchen resp. ausbessern zu lassen. Bei den vorhandenen Locomotiven aber soll der revidirende Beamte, wenn der Kessel zur inneren Revision steht, auch genau die Verankerungen revidiren und sich nicht scheuen dieselben abnehmen zu lassen, weil die Reparaturkosten vielleicht hierdurch etwas höher werden. Besonders sind die Längsanker gleichmässig zu spannen.

Eine Erneuerung von gewissen Theilen des Kessels, auch wenn ein Defect nicht daran ersichtlich, dürfte wohl im Allgemeinen nicht erforderlich sein. Jedoch dürfte eine Erneuerung der Längsanker, vielleicht nach den ersten zwölf Jahren, zu empfehlen sein.

Was nun die sechste und letzte Frage, welche Herr Scheffler vorlegt, anbetrifft, so glaube ich wohl dreist annehmen zu können, dass dieselbe von allen preussischen Maschinentechnikern auf das Entschiedenste verneint werden wird.

Die Regierungen haben glücklicherweise in den letzten Jahren selbst eine etwas freiere Anschauung auch in dieser Beziehung erlangt und haben mehrere Bestimmungen getroffen, welche den Zweck haben, den vielen Klagen der Kesselbesitzer über die ungenügende und daher nutzlose Revision der Kessel von Seiten der Regierungsbeamten abzuhelfen. Hieraus sind die Revisionsvereine entstanden. Für die Locomotiven ist allerdings schon früher von der Revision durch Regierungsbeamte abgesehen worden. Der mit der Revision beauftragte Regierungsbeamte kann immerhin in seinem Fache tüchtig sein — es ist fern von mir, diese Herren hier persönlich anzugreifen — aber zu einer gründlichen Revision eines Dampfkessels gehört mehr, es gehört zunächst überhaupt Erfahrung dazu, vor Allem aber die genaue Kenntniss der Geschichte des Kessels, und diese kann der Regierungsbeamte nicht besitzen, wohl aber der Ingenieur eines Vereines, oder die Werkstätten-Vorstände oder Maschinenmeister der Eisenbahnen. Hrn. Scheffler scheinen die Verdächtigungen des Publikums unangenehm zu sein. Gewiss sind dieselben nicht angenehm, aber ich glaube, dass auf dieselben in diesem Falle absolut gar kein Werth zu legen ist, da Unglücksfälle der vorliegenden Art doch stets von Fachmännern besprochen und untersucht werden. Hat dann das Publikum Interesse daran, so kann es Fachleute hören oder technische Journale lesen, die Aufklärung wird nicht ausbleiben. Den gewissenhaften Beamten aber, welcher seine Pflicht gethan hat, können unmotivirte Klatschereien, welche von Winkelblättern vielleicht noch breiter getreten werden, gewiss nicht reizen.

Ich muss gestehen, dass ich in einer Bestimmung, welche die Verantwortlichkeit der Kesselrevisionen den Regierungsbeamten übertragen würde, eine grosse Gefahr erblicken muss, da die Werkstattsbeamten sich leicht verführen lassen würden, die Kessel weniger gründlich zu revidiren, und somit dem Regierungsbeamten die Entdeckung von Mängeln gänzlich zu überlassen.

Wie sollte es denn aber auch bei den Staatsbahnen werden? Sollen dieselben fernerhin wieder den Vortheil haben, ihre Kessel nur durch ihre Maschinenmeister revidiren lassen zu können, und sollen wiederum lediglich die Privatbahnen den Nachtheil und die Kosten derartiger Bestimmungen tragen?

Die Regierungsbeamten sind nicht immer gleich zur Stelle und so muss die Fertigstellung der Reparatur von Maschinen oft tagelang verzögert werden, weil der Beamte nicht erscheinen kann und weil der Maschinenmeister, welcher vielleicht gestern noch Königlicher Maschinenmeister, also gestern noch befugt war, allein die Revision des Kessels vorzunehmen, heute, wo er eine Stelle bei einer Privatbahn antrat, das Geschäft nicht mehr allein versehen darf. Ich glaube, die Verwaltungen der Privatbahnen haben Grund recht froh zu sein, dass die Revision der Kessel ihrer Bahnen durch Regierungsbeamte aufgehört hat, und die Druckproben nur noch von ihren eigenen Beamten, einem Maschinen- und einem Bautechniker, ausgeführt werden.

Factisch wird eine innere Revision eines Kessels doch nur durch den Vorstand der betreffenden Werkstatt allein aus-

geführt, wenn sämmtliche Rohre entfernt und die Wände des Kessels blosgelegt sind; der Bautechniker ist nur bei der sehr wenig sagenden Druckprobe zugegen. Trotzdem muss derselbe aber auch die innere Revision bescheinigen.

Soll wirklich der Maschinentechniker einer Privatbahn noch von einem Regierungsbeamten bei den inneren Revisionen der Kessel durchaus controlirt werden, so kann dies annähernd genügend nur dann geschehen, wenn dieser sich den Kessel ebenfalls von Innen ansieht, also kommt, wenn die Rohre entfernt sind. Dann aber muss auch von den Staatsbahnen verlangt werden, dass bei ihnen ein Bautechniker oder noch ein anderer Maschinentechniker in gleicher Weise den Vorstand der betreffenden Werkstatt controlirt.

Ich glaube, dass die Regierungen ganz ruhig den Maschinentechnikern der Privatbahnen das Vertrauen schenken können, die ihnen übergebenen Locomotivkessel nach bestem Willen und Können zu revidiren, und hoffe sogar, dass dieselben noch weiter gehen, und die Mitanwesenheit der Baubeamten bei den Druckproben überhaupt nicht mehr verlangen, da es denn doch zu geringen Werth hat, ob der Baubeamte constatirt, dass hier oder dort ein Niet oder Rohr etwas gelaufen hat oder nicht. Derartige Fehler werden bestimmt beseitigt, auch wenn der Bautechniker nicht dabei gewesen wäre. Die Unterschrift desselben unter dem Protocoll erfüllt daher lediglich einen decorativen Zweck. —

Stendal, im September 1875.

Beschreibung einer Universal-Drehbank.

Patent von Richard Koch & Hermann Müller.*)

(Hierzu Fig. I—III und 1—11 auf Taf. I.)

Diese in Preussen unter dem Namen «Paesig-Drehbank» patentirte Drehbank ist mit zwei Spindeln W und W′ versehen, von welchen die letztere sich in der ersteren dreht.

In vorliegender Zeichnung auf Taf. I. dreht die Stufenscheibe R, auf welche die erste Bewegung übertragen wird, die äussere Spindel W.

Während die Zahnräder z, z′, z″ und z‴ das bekannte Vorgelege der Drehbank bilden, bewegen die beiden gleichen Zahnräder Z und Z′ eine Vorgelegewelle w an deren Ende ein Zahnrad Z″ befestigt ist, welches in das auf die innere Spindel W′ gesteckte Zahnrad Z‴ greift.

Durch Veränderung der Grössen der Zahnräder Z″ und Z‴ kann die Anzahl der Umdrehungen der inneren Spindel W′ in jedes beliebige Verhältniss zu der der äusseren Spindel gebracht werden.

Eine an der inneren Spindel befestigte Scheibe E kann excentrisch zu derselben verstellt werden; auf ihr bewegt sich die Planscheibe P, die zur Befestigung der auszudrehenden Gegenstände dient; gedreht wird diese Planscheibe durch einen auf der äussern Spindel befestigten Mitnehmer M. in aus der Zeichnung zu erkennender Weise.

Die Wirkungsweise der Drehbank ist einleuchtend.

In unserer Zeichnung ist das Zahnrad Z‴ halb so gross gemacht, wie das Rad Z″, es dreht sich also die excentrische Scheibe E mit der Spindel W′ zweimal, nähert also den zu bearbeitenden Gegenstand dem Drehstahle zweimal und entfernt ihn zweimal von demselben, während ersterer selbst mit der Planscheibe durch den Mitnehmer einmal umgedreht wird.

Die Form des bearbeiteten Gegenstandes wird die in Figur 1 oder 1a gezeichnete werden, je nach dem Maasse, um welches die Scheibe E excentrisch zu der Welle W′ verstellt wurde.

Durch Vertauschung der Räder Z″ und Z‴ gegen solche mit dreifacher, vierfacher oder mehrfacher Uebersetzung erhält man die Figuren 2, 3, 4 und 5 etc.

Giebt man dem Kopfe der Schraube S, welche die Scheibe E mit der Welle W′ verbindet und zugleich das Abgleiten der Planscheibe P verhindert, die Form eines Körners, so dient derselbe beim Abdrehen von Wellen in bekannter Weise als solcher.

Sollen Wellen abgedreht werden, so ist auf der Bank an Stelle des Reitstockes ein zweiter Spindelstock anzubringen, in welchem sich jedoch nur eine Welle mit der Einrichtung der gezeichneten Welle W′ jedoch ohne die Planscheibe P dreht.

Der mit V bezeichnete Kopf der äusseren Drehspindel W dient zur Befestigung eines Rades, welches hier fort gelassen wurde und welches in bekannter Weise den Selbstgang des Supports vermittelt.

Es ist ein sehr grosser Vortheil der Drehbank, allen bekannten Ovaldrehbänken etc. gegenüber, dass die Stellung des Drehstahls zu dem Arbeitsstücke eine stets günstigere ist, als dort. Die Abweichung des Drehstahls von der normalen Stellung ist beispielsweise für eine Ellipse aus Figur 6 zu ersehen; in derselben bezeichnen die punctirten Linien die Stellung des Stahls bei den bisher gebräuchlichen Schablonendrehbänken und die ausgezogenen Linien die Stellung desselben bei unserer Drehbank.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der Bank ist die, dass der Stahl abweichend von sonstigen Constructionen, an den Stellen b weit langsamer schneidet, als an den Stellen a.

Die Verwendbarkeit der Bank in der Praxis, sowohl zur Bearbeitung von Metallen, als auch von Holz etc. wird voraussichtlich eine sehr mannigfaltige werden, sobald die Constructeure sich erst an die Benutzung der neuen mit ihr herstellbaren Formen, welche früher gar nicht, oder doch nur mit grossen Kosten anzufertigen waren, gewöhnt haben werden.

*) Die Verwerthung der Patente für Deutschland ist der Commandit-Gesellschaft von Ludw. Löwe & Co. Berlin Hollmannstr. 32 übertragen, dieselbe vermittelt auch den Verkauf der nichtdeutschen Patente und erklärt sich gern bereit, auf Wunsch eine nach unserem Patente ausgeführte Drehbank zu zeigen.

Wir können uns hier nur darauf beschränken, diese Verwendbarkeit an einzelnen Beispielen nachzuweisen.

Die Figuren 7 und 8 bezeichnen ein Locomotivachslager und ein gewöhnliches Lager für Wellen. Mit Hülfe unserer Bank können beide Lagerkasten sowohl, als auch die zugehörigen Lagerschaalen in gezeichneter Weise vor der Planscheibe vollständig und ohne Nachhülfe eines Bankarbeiters so gedreht werden, dass ein weiteres Ineinanderpassen dieser Theile unnöthig wird. Bewirkt man die Verstellung der Scheibe E vor dem Kopfe der Welle W′ durch eine Schraube in derselben Weise, wie man einen Support bewegt, so kann man die Lagerschaalen, sowie die in Figur 9 gezeichnete Stopfbüchse vor der Planscheibe fertig drehen.

Vertauscht man den meist viereckigen Querschnitt der Kuppelstangen und Kurbelstangen bei Locomotiven mit der ovalen Form, so ist diese für die Beanspruchung jener Theile natürlicher und vortheilhafter und wird ausserdem die Herstellung derselben bedeutend billiger.

Sollen Kurbeln, Riemscheiben oder Räder auf Wellen befestigt werden, so macht die Anwendung von viereckigen, jedoch mit einer nur geringen excentrischen Verstellung der Scheibe E unserer Bank hergestellten Querschnitten der Welle die Anwendung von Keilen unnöthig.

Wenn man die Scheibe E mit einer geringen Excentricität zu der Welle W′ mit dieser aus einem Stücke herstellt, so ist anzunehmen, dass die Genauigkeit der Arbeit der Bank genügt, um auch das Aufpressen von Locomotivrädern ohne besondere Keile zu bewirken.

Lässt man in dem zweiten Spindelstocke die Welle W′ sich nicht drehen, so geht die an der andern Seite gedrehte Figur nach und nach in einen Kreis über. Entfernt man bei dieser Einrichtung den Körner der Welle W′ von dem Drehstahle halb so weit, wie man die Scheibe E excentrisch zur Welle W′ des ersten Spindelstockes verstellt hatte, so ist der Durchmesser des so entstehenden Kreises ebenso gross, wie der grösseste Durchmesser der auf dieser Seite gedrehten Figur. Die so erhaltenen Formen eignen sich in hervorragendem Maasse zur Herstellung von Reibahlen und Gewindebohrern.

Die Figuren 10a und 10b stellen die Querschnitte von Reibahlen dar, wie sie bisher und wie sie mit Hülfe unserer Bank hergestellt werden.

Um die Reibahle, Figur 10a, herzustellen, werden zunächst in den runden punctirt angedeuteten Stab die mit a bezeichneten Vertiefungen gefraist und bringt darauf ein Bankarbeiter die mit b bezeichneten Theile mittelst einer Feile auf die gezeichnete Form. Dieser letzte Theil der Arbeit muss mit der grössesten Sorgfalt ausgeführt und darf nur den geschicktesten Arbeitern anvertraut werden, wenn die Reibahle brauchbar sein soll. Ein einziger ungeschickter Feilstrich an den Schneiden s lässt diese gegen einen Theil der Fläche b zurücktreten, wodurch ein Schneiden des Werkzeuges unmöglich wird.

Bei dem mit Hülfe unserer Bank hergestellten dreieckigen Querschnitte des Stahls (die punctirte Kreislinie ist nur gezeichnet, um die dreieckige Form besser hervortreten zu lassen) ist nur ein Fortfraisen der mit a bezeichneten Stellen nothwendig und fällt die Bearbeitung mit der Feile ganz fort. Es kann auch die Arbeit des Fraisens auf unserer Bank dadurch beschafft werden, das man die excentrische Stellung der Scheibe E vergrössert und vor dem weiteren Drehen den Drehstahl zurück zieht.

Geht der gezeichnete dreieckige Querschnitt der Reibahle nach und nach in einen Kreis über, so wird ihre Führung in dem zu erweiternden Loche immer vollkommener und wird dieses, wenn die Reibahle das Loch passirt hat, vollkommen rund ausfallen.

Für die Gewindebohrer Figur 11a und 11b gilt dasselbe, was wir von der Reibahle gesagt haben, nur hat noch der mit unserer Bank hergestellte Gewindebohrer dem andern gegenüber den in die Augen fallenden Vortheil, dass nicht nur die Spitze des Gewindes b, sondern auch der Grund desselben, von der Schneide s an gerechnet, zurücktritt, was dort nicht der Fall war.

Wenn man die Zähnezahlen der Räder Z″ und Z‴ nicht genau in den Verhältnissen von 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4 etc. zu einander anordnet, so laufen die erhaltenen Figuren schraubenförmig um die Welle, macht man die Umdrehungszahlen der Wellen W′ in den beiden Spindelstöcken verschieden, so erhält man auf beiden Seiten der abzudrehenden Welle verschiedene Querschnitts-Figuren, die nach und nach in einander übergehen. Giebt man den Rädern Z und Z′ verschiedene Grössen und macht die Räder Z″ und Z‴ elliptisch, so erhält man neue interessante Figuren, man kann also wie ersichtlich, mit Leichtigkeit allerlei neue, nützliche und complicirte Formen herstellen, deren Verwendbarkeit im Baufache, der Kunsttischlerei, der Schirm- und Stockfabrikation etc. keinem Zweifel unterliegt.

Da der Mitnehmer sich um einen festen Punkt, die Planscheibe dagegen um einen Zapfen dreht, dessen Mittelpunkt sich in einer Kreislinie bewegt, so ist die Umdrehungsgeschwindigkeit der Planscheibe nicht ganz gleichförmig, die erhaltenen Figuren und nur nach einer durch ihre Mitte gehenden Linie symmetrisch.

Diese Unregelmässigkeit der Figuren tritt nur in bemerkbarer Weise auf, wenn die Excentricität im Verhältniss zur Länge des Mitnehmers sehr gross wird, (bei den Verhältnissen unserer Zeichnung ist sie nur bei ganz sorgfältigen Nachmessungen erkennbar) man kann sie zur Herstellung neuer Formen benutzen.

Ist das Verhältniss der Umdrehungszahlen der beiden Spindeln gleich 1 : 2, so bildet die Bank Figuren, welche je nach dem Winkel, unter welchem man den Mitnehmer zum Excenter, der ganz nach oben zeigen möge, aufkeilt, aus der Eiform nach und nach in eine ovale Form übergehen, bei der jedoch die eine Hälfte schlanker ist, als die andere.

Wollte man, statt wie in unserer Zeichnung den Zapfen der Planscheibe durch eine Schleppkurbel mit dem Zapfen des Mitnehmers zu verbinden, diesen letzteren gegen eine vorspringende Leiste der Planscheibe drüken lassen, so würde er bei jeder Umdrehung der Planscheibe um die doppelte Excentricität an dieser Leiste hin und her gleiten. Die so entstehenden Figuren gleichen den eben beschriebenen. Ordnet man die betreffende Leiste der Planscheibe nicht gerade und radial an, so kann man, wenn auch nur in engen Grenzen, beliebige Formen mit der Bank drehen.

Durch Vermehrung der Mitnehmer und der Leisten der Planscheibe, gegen welche diese sich legen, kann man auch bei kurzen Mitnehmern die Umdrehungsgeschwindigkeit der Bank bis zu beliebigem Grade gleichmässig machen.

Ist der Zapfen des Mitnehmers M bei der gezeichneten Anordnung der Bank in diesem verschiebbar, so kann man durch Regulirung seiner Stellung die Umdrehungsgeschwindigkeit der Planscheibe in ihren einzelnen Lagen beliebig vergrössern oder verkleinern und so in weiteren Grenzen, als es oben möglich war, bestimmt vorgeschriebene Figuren herstellen.

Macht man die excentrische Verstellung der Scheibe E noch grösser, als in den Figuren 2ᵃ, 3ᵃ, 4 und 5 geschehen ist, so bilden sich an den Ecken derselben Schleifen, der Drehstahl arbeitet demnach nicht continuirlich. Die so gedrehten Stäbe bekommen ganz scharfe Ecken unter überall günstiger Stellung des Drehstahls.

Dortmund, den 23. August 1875.

Nachschrift. Die Zeichnung soll nur zur Erläuterung der Eigenthümlichkeiten der Bank dienen, auf den Namen einer Constructionszeichnung jedoch keinen Anspruch machen.

Beschreibung einer Vorrichtung, welche ohne Anbringung von besonderen Bestandtheilen an den Wagen und mit Beibehaltung der bestehenden Kuppelungen das Ein- und Aushängen der Schrauben- und der Gliederkuppelung, sowie das Spannen oder Lösen der ersteren von Aussen ermöglicht, endlich die Verwendung der Schraubenkuppelung als Nothverkuppelung mit Ausschluss von besonderen Nothketten bei Eisenbahnfahrzeugen gestattet.

Patent von L. Becker, Central-Inspector der k. k. a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. II.)

Diese Vorrichtung, welche die sämmtlichen oben angeführten Verrichtungen zum Zwecke einer gefahrlosen, sicheren und einfachen Verbindung der Eisenbahnfahrzeuge gestattet, und welche an die gebräuchliche Schrauben- oder Gliederkuppelung angebracht werden kann, ohne dass deren Construction geändert, und ohne dass hiezu besondere Bestandtheile an den Wagen selbst angebracht werden, besteht im Wesentlichem aus Folgendem:

An einer je durch das Bedürfniss bedingten Stelle der Kuppelung ist in Form einer Oese eines Hakens etc. ein Angriffspunkt A (Fig. 1 und 2) angebracht, bei welchem die Kuppelung mittelst einer Stange mit hakenartigem Ende (Fig. 9) von Aussen erfasst und, wenn letztere auf einen Buffer gestützt wird, leicht gehoben, nach links oder rechts dirigirt, ein- oder ausgehängt werden kann (Fig. 10).

Eine Steuerung B (Fig. 1, 2, 3) angebracht in der Mitte der Schraubenspindel, an Stelle des jetzigen Hebels mit Birne, dient dazu, von Aussen das Verkürzen oder Verlängern der Kuppelung zu bewerkstelligen.

Diese Steuerung besteht zunächst darin, dass in einem Gehäuse a und um einen Bolzen h eine Sperrklinke mit 2 gegen die Spindel gekehrten Zähnen und einem ausserhalb des Gehäuses reichenden Arme c derart drehbar angebracht ist, dass die Sperrklinke mittelst dieses Armes in die 3 in der Zeichnung angeführten Stellungen gebracht werden kann. Ein oberhalb dieser Sperrklinke beweglicher Dorn d, welcher durch eine Spiralfeder e niedergehalten wird, fixirt diese Sperrklinke in den 3 genannten Stellungen, wobei in den 2 punctirt angedeuteten der eine oder andere niedergehaltene Zahn der Sperrklinke in eine Längsverzahnung f der Schraubenspindel eingreift, die in die Spindel selbst eingearbeitet ist.

Es ist nun einleuchtend, dass bei der einen oder anderen äussersten Stellung des Armes c durch eine Bewegung der Steuerung nach der einen Richtung der eingreifende Zahn der Sperrklinke die Schraubenspindel im Sinne der Bewegung der Steuerung um einen gewissen Bogen drehen wird, während er bei der retograden Bewegung der Steuerung über die Verzahnung federnd gleitet, um dann in eine neue Lücke der Verzahnung einzufallen. Das gleiche, aber entgegengesetzte Spiel erfolgt nun offenbar, wenn der Arm, resp. die Sperrklinke die andere äusserste Stellung einnimmt.

Es kann sonach durch die doppelseitige Bewegung der Steuerung, welche durch die beiden Anschläge g g begrenzt ist, die Kuppelung selbst je nach Bedürfniss verkürzt oder verlängert werden.

Die hin- und hergehende Bewegung der Steuerung wird mit der schon gedachten Stange mit hakenartigem Ende (Fig. 9) von Aussen bewirkt, indem mit derselben die Oese *o*, welche an der Steuerung angebracht ist, gefasst und hin- und hergezogen wird.

Um eine Drehung der beiden Muttern um die Spindel, sowie eine ungleichmässige Bewegung derselben in der Längsrichtung zu verhindern, ist endlich noch eine an ihren Enden h h¹ winkelartig umgebogene Schiene C (Fig. 1, 2, 4) an die Zapfen der Spindel angehängt; beim vorderen Bügel ist das winkelartige Ende h¹ der Schiene C so breit hergestellt, dass sich dieser Bügel auflagert, und so gegen das Herabhängen gesichert ist.

Das Ein- und Aushängen ist auch beim Zusammentreffen der Wagen bei Nacht ebenso gut wie bei Tage ohne grosse Uebung zu bewerkstelligen.

Wenn diese Schraubenkuppelungen zweier zusammenhängenden Wagen auf die in Fig. 4, 5, 6 dargestellte Weise eingehängt werden sollen, wobei alle wie immer gearteten Nothketten und Nothhaken überflüssig werden, so sind, wie bei der Uhlenhuth'schen Kuppelung, die beiden Laschen i i (Fig. 4, 5, 6) in grösserer Weite anzuordnen.

Im Uebrigen erhält die oben gedachte Einrichtung nur folgende Modificationen:

Die Steuerung B wird mit einem krückenartigen Angriffspunkte A versehen und nach aufwärts gerichtet.

An die Schiene C wird am vorderen Ende h[1] ein mit Scharnier versehener Winkel r befestigt; in diesem Scharnier bewegt sich eine Pratze mit zwei Armen s s, die einen krückenartigen Angriffspunkt A[1] hat.

Die Beweglichkeit dieser Pratze ist nach auf- und abwärts durch Anschläge begrenzt.

Wird nun mit dem Haken der Stange (Fig. 9) die Kuppelung bei dem Angriffspunkt A[1], also dem unteren mit dem Scharnier r verbundenen, erfasst und aufgehoben, so werden die Pratzen s s den vorderen Bügel, soweit der Anschlag beim Scharnier es zulässt, heben und dabei in eine Lage bringen, in welcher er durch die beiden Laschen l l der bereits als Hauptverkuppelung eingehängten anderen Schraubenkuppelung in den freien Haken leicht ein- und ausgehängt werden kann, und zwar um so leichter, als diese Manipulation nicht in drängender Eile, sondern in der Regel nach vollkommener Arrangirung der Wagen oder nach Ankunft vor dem Verschieben in Ruhe geschieht.

Wie ersichtlich, ist hier der Angriffspunkt A zum Aus- und Einhängen der ersten Kuppelung, sowie überhaupt zur Verwendung beim Verschieben, an die Steuerung B angebracht und dient auch zum Bewegen derselben.

Um Gliederkuppelungen aus- und einlegen zu können, ist an diesen ein Angriffspunkt A anzubringen, wie in Fig. 7 und 8 dargestellt ist; derselbe besteht aus einem warm oder auch kalt zwischen das Glied eingesprengten Theil, an welchem der Angriffspunkt befestigt oder mit demselben aus einem Stück hergestellt ist.

Wien, Februar 1875.

Graphische Darstellung der Leistungsfähigkeit einer Locomotive hinsichtlich der Dampfproduction.

Vom Ingenieur **J. Strauss** in Bromberg.

(Hierzu Fig. 7 auf Taf. A.)

Bei der Construction einer neuen Locomotive ist es unbedingt nothwendig ihre Leistungsfähigkeit durch das adhärirende Gewicht mit der Dampfproduction der Feuerungsanlage in Verbindung zu bringen, und erst hieraus wird es möglich sein, einen genauen Ueberblick über die Wirkungsweise und namentlich den günstigsten Nutzeffect bei gegebenen Steigungs-Verhältnissen und Geschwindigkeiten zu erhalten.

Im Nachstehenden soll das Verhältniss des nutzbaren Adhäsionsgewichtes einer Locomotive mit der durch die Rost- und Heizfläche bedingten Dampfproduction für gewisse Fälle klargestellt werden.

Der Betrachtung sei eine 2achsige Locomotive von 25,000 Kilogr. Gewicht bei einer totalen Heizfläche von 85□m und einer Rostfläche von 1□m,2 zu Grunde gelegt, welche für eine Zweigbahn construirt wurde, deren grösstes Steigungs-Verhältniss 1:150, bei Geschwindigkeiten von 18 — 30 Kilometern pro Stunde beträgt.

Die zur Besprechung nöthig werdenden Hauptabmessungen der Locomotive, wobei noch angeführt sein soll, dass dieselbe einen separaten Tender von 18,000 Kilogr. Gesammtgewicht besitzt, sind folgende:

Raddurchmesser	1m,2
Cylinderdurchmesser	0m,34
Hub	0m,575

Dampfdruck im Kessel = 10 Kilogr. pro Quadratcentimeter ca. 10 Atmosph. Ueberdruck.

Aus der Heizfläche von 85□m und der Rostfläche von 1□m,2 erzielt man bei noch ziemlich günstigem Nutzeffect eine Dampfproduction von

3600 Kilogr. pro Stunde,

was auf den Quadratmeter Heizfläche 42,4 Kilogr. pro Stunde ergibt.

Die Zugkräfte, welche durch dieses Dampfquantum ausgeübt werden, sollen für 4 Geschwindigkeiten bestimmt sein und zwar:

ad I. 18 Kilometer pro Stunde gibt 5m pro Sekunde = v_1
ad II. 22 « « « « 6m,11 « « = v_2
ad III. 26 « « « « 7m,22 « « = v_3
ad IV. 30 « « « « 8m,33 « « = v_4

Nach diesen Voraussetzungen lässt sich nun das Dampfgewicht g pro Cylinderfüllung leicht bestimmen:

Bezeichnet A die Anzahl der Umdrehungen der Maschine pro Stunde,
« D den Durchmesser der Räder,
« v die Geschwindigkeit in Metern pro Stunde,
« M die Dampfproduction pro Stunde; so ist:

$$A = \frac{v}{D\pi}$$

Das Dampfgewicht g pro Cylinderfüllung ergibt sich demnach:

$$g = \frac{M}{4 \cdot A} = \frac{3600}{4 \cdot v} D\pi$$

Für die verschiedenen oben angenommenen Geschwindigkeiten erhält man folgende Werthe:

ad I. $g_1 = \frac{3600 \cdot 1{,}2 \cdot 3{,}1416}{4 \cdot 1800} = 0{,}1885$ Kilogr. Dampf.

ad II. $g_2 = \frac{3600 \cdot 1{,}2 \cdot 3{,}1416}{4 \cdot 22000} = 0{,}1542$ « «

ad III. $g_3 = \frac{3600 \cdot 1{,}2 \cdot 3{,}1416}{4 \cdot 26000} = 0{,}1305$ « «

ad IV. $g_4 = \frac{3600 \cdot 1{,}2 \cdot 3{,}1416}{4 \cdot 30000} = 0{,}1131$ « «

Schiene

Schwelle

Fig. 2

Graphische ...

60 Waggons à 15 Tons

50

40

30

20

10

0

5

10

$\frac{p}{1}$ 5 Meter · 18 Kilm. P.

$\frac{p}{2}$ 6,11 Meter · 2

$\frac{p}{3}$ 7,85 Meter · 3

$\frac{p}{4}$ 8,38 Meter

43 Tonnen für Loc. u. Tender

100 150 200 250 300 350 400 450

Die ausgezogenen Curven geben die Leistungsfähigkeiten hinsichtlich

Die punktirten " " " " " "

arstellung
2 achsigen Locomotive

Schiene
Schwelle

1000 Tonnen
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
50
100

Stunde ca 58% Cylinderfüllung
Adhäsions Curve $\frac{p}{7}$ 18 Kilm p St
Kilm p St ca 42% Cylf
Adhäsions Curve $\frac{p}{8}$ 30 Kilm p St
Kilm p St ca 35% Cylf
Kilm p St ca 29% Cylf

350 600 650 700 750 800

der Dampfproduction
des adhärirenden Gewichtes ca 1/8 des Locomotiv Gewichtes.

STEVENS RAIL
1831
IN USE 40 YEARS
ON THE
CAMDEN & AMBOY RY.

Von diesem Dampfgewicht pro Cylinderfüllung kommen jedoch nur gewisse Procente (g^1), welche sich auf dem Nutzeffect der Maschine bei verschiedenen Füllungsgraden beziehen, zur Wirkung, in diesem Falle von 0,79 bis 0,75 %.

ad I. $g_1' = 0{,}79\ g_1 = 0{,}1490$ Kilogr. Dampf
ad II. $g_2' = 0{,}78\ g_2 = 0{,}120$ « «
ad III. $g_3' = 0{,}77\ g_3 = 0{,}1005$ « «
ad IV. $g_4' = 0{,}75\ g_4 = 0{,}0848$ « «

Für diese Dampfgewichte kann man nach der gegebenen Cylinderdimension und Hub die Füllungsgrade bestimmen:

Bezeichnet h den Hub; $l_1\ l_2\ l_3\ l_4$ die bezüglichen Cylinderfüllungen; d den Durchmesser des Cylinders; q = 5,517 Kilogr. das Gewicht von 1 Cubikmeter Dampf von 9,5 Atmosphären im Cylinder, bei einem Kesseldruck von 10 Atmosphären; so folgt:

$$g_1' = l_1 \frac{d^2 \pi}{4} q$$

Demnach: $l_1 = 4 \frac{g_1'}{d^2 \pi . q}$

$$l_1 = \frac{0{,}149 . 4}{0{,}34^2 . 2{,}1416 . 5{,}517} = 0{,}297$$

In Procenten des Hubes ausgedrückt giebt:

Füllung ad I. — $\frac{0{,}297}{0{,}575} = 0{,}517$ oder ca. 52 %

ad II. — $\frac{0{,}239}{0{,}575} = 0{,}416$ « « 42 %

ad III. — $\frac{0{,}201}{0{,}575} = 0{,}350$ « « 35 %

ad IV. — $\frac{0{,}169}{0{,}575} = 0{,}294$ « « 29 %

Die mittlere Spannung p_m des treibenden Dampfes berechnet sich nach dem Mariotte'schen Gesetz für die verschiedenen Füllungsgrade:

$p_{m_I} = 0{,}87\ .\ 9{,}5 = 8{,}27$ Atmosphären
$p_{m_{II}} = 0{,}795 . 9{,}5 = 7{,}55$ «
$p_{m_{III}} = 0{,}74\ .\ 9{,}5 = 7{,}03$ «
$p_{m_{IV}} = 0{,}685 . 9{,}5 = 6{,}51$ «

Von diesen mittleren Spannungen p_m im Cylinder subtrahir[illegible] h noch die mittleren Gegendrucksspannungen und man [illegible] ieraus den wirklichen nutzbaren Dampfdruck p_1.

$p_{1_I} = 8{,}27 - 0{,}21 = 8{,}06$ Atmosphären
$p_{1_{II}} = 7{,}55 - 0{,}42 = 7{,}13$ «
$p_{1_{III}} = 7{,}03 - 0{,}54 = 6{,}49$ «
$p_{1_{IV}} = 6{,}51 - 0{,}66 = 5{,}85$ «

Aus den erhaltenen Werthen für p_1 berechnen sich nun die Zugkräfte nach der Formel: $\frac{h}{D} d^2 p_1$

Zugkraft ad I. . . . . . . 4464,4 Kilogr.
« ad II. . . . . . . 3949,3 «
« ad III. . . . . . . 3594,8 «
« ad IV. . . . . . . 3240,3 «

Das sind nun die wirklichen Zugkräfte bei den Geschwindigkeiten: 18 — 22 — 26 — 30 Kilometer pro Stunde, welche aus dem Dampfquantum — 3600 Kilogr. pro Stunde erzielt werden können.

Da demnach die Zugkräfte des von der Locomotive producirten Dampfes bekannt sind, so lassen sich leicht diese Werthe mit der Zugkraft des adhärirenden Locomotiv-Gewichtes in Verbindung bringen.

Zur Bestimmung der Zugkraft Z pro Tonne Zuggewicht incl. Locomotive und Tender diene folgende Formel:

$$Z = 2.3 + 0{,}05\ v + 0{,}006 \frac{S V^2}{P} + \frac{1000}{E} + Y.$$

Hierbei ist V die Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde,
S die Stirnfläche des Zuges = 5□m,
P das Gesammtgewicht des Zuges incl. Locomotive und Tender.
E die Basis der Steigung, mit welcher 1m Höhe erstiegen wird.
Y = 0,6 Kilogr., der Widerstand in Curven von 600 Radius pro Tonne.

Nach diesen Voraussetzungen ist die folgende Tabelle für die verschiedenen Werthe von Z in Kilogr. pro Tonne berechnet. Wegen des kleinen Werthes von

$$0{,}006 \frac{S V^2}{P}$$

wurde in der Tabelle allgemein derselbe mit 0,006 Kilogr. eingesetzt, was überhaupt auf die Nichtigkeit derselben nur von ganz geringem Einfluss ist.

Steigung.	$v_1 = 18$ Kilom. p. St.			$v_2 = 22$ Kilom. p. St.			$v_3 = 26$ Kilom. p. St.			$v_4 = 30$ Kilom. p. St.		
	Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl		Zkilogr.	Tonnenzahl	
		Dampf-production	nach dem adhärirenden Gewicht		Dampf	Adhäsion		Dampf	Adhäsion		Dampf	Adhäsion
1:100	13,81	323	290	14,01	282	286	14,21	253	282	14,41	225	278
1:150	10,47	426	382	10,67	370	375	10,87	331	368	11,07	293	361
1:200	8,81	507	454	9,01	438	444	9,21	390	435	9.41	344	425
1:250	7,81	572	512	8,01	493	500	8,21	438	488	8,41	385	476
1:300	7,14	625	560	7,34	538	545	7,54	477	531	7,74	419	517
1:400	6,31	707	634	6,51	607	614	6,71	536	596	6,91	469	578
1:500	5,806	770	689	6,01	657	666	6,21	579	645	6,41	506	624
1:600	5,47	816	731	5,67	697	706	5,87	613	683	6,07	534	659
1:800	5,06	882	790	5,26	751	760	5,46	659	733	5,66	573	707

Für die verschiedenen Steigungs- und Geschwindigkeits-Verhältnisse findet man sofort die für eine Tonne des Zuggewichtes nöthig werdende Anzahl Kilogramme, um alle Widerstände eines fahrenden Zuges, bei noch ziemlich ungünstig gewählten Verhältnissen, zu überwinden. Dividirt man die oben berechneten Zugkräfte des von der Locomotive stündlich producirten Dampfes durch die Werthe von Zkilogr. pro Tonne Zuggewicht, so erhält man die Anzahl Tonnen incl. Locomotive und Tender, welche von der Locomotive gezogen werden können.

Nimmt man die Zugkraft in Folge des adhärirenden Gewichtes zu 4000 Kilogr. = 0,16 ca. $^1/_6$ an, so ergeben sich durch die gleiche Manipulation Werthe, wie sie in der Tabelle (unter Tonnenzahl nach dem adhärirenden Gewicht) angeführt sind.

Die graphische Darstellung Fig. 7 auf Taf. A wurde nach dieser Tabelle construirt und es stellen die vertikalen Abstände von Nullpunkte an die Zugkräfte in Tonnen, excl. Locomotive und Tender, für die verschiedenen Steigungs- und Geschwindigkeits-Verhältnisse dar. Zur Erleichterung und bessern Veranschaulichung der Leistungsfähigkeiten ist an der Seite ein Maassstab beigefügt, der sofort die Anzahl der Wagen à 15 Tonnen Gewicht ergiebt.

Die beiden punctirt angegebenen Curven, für die Zugkraft durch das adhärirende Gewicht, wurden, der geringen Abweichung wegen, nur bei den äussersten Geschwindigkeiten 18 und 30 Kilometer pro Stunde construirt.

Aus der graphischen Darstellung ersieht man sofort, dass bei Zunahme der Geschwindigkeit die Leistungsfähigkeit einer Locomotive, hinsichtlich der Dampfproduction, rascher abnimmt, als durch das adhärirende Gewicht, weswegen es bei der Neuconstruction einer Locomotive sehr zu empfehlen ist, obige Betrachtung anzustellen, um über den Nutzeffect der Feuerungsanlage, und der Cylinderfüllung im Klaren zu sein.

Monat Juli 1875.

Notizen über die Fabrikation und das Verhalten der Bessemerstahlkopf-Schienen auf den Kgl. Bayer. Staatsbahnen, als Beitrag über die Verwendung solcher Schienen überhaupt.

Von Adolf Grau, K. Bayer. Abtheilungs- und Hütten-Ingenieur bei der Generaldirection der K. Bayer. Verk.-Anstalten zu Maximilianshütte bei Haidhof.

Im verflossenen Jahre ist mit der seit den letzten drei Jahren bedeutend vermehrten Production von Bessemerstahl die Frage über die Verwendung von Bessemerstahl- (Gussstahl-) Schienen, insbesondere auch auf der letzten Versammlung deutscher Eisenbahntechniker in Düsseldorf im September v. J. neuerdings angeregt worden und sind namentlich im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens mehrere diesbezügliche Aufsätze erschienen, worunter der im IV. Heft v. Js. »Ueber Bessemerstahlschienen und deren Behandlung« von dem langjährigen Uebernahmscommissär der Köln-Mindener Bahn, Herrn Ingenieur Windscheid veröffentlichte, gewiss von besonderem Interesse ist. Nach diesem wären die Bessemerstahlschienen, d. i. die Gussstahlschienen, in jeder Hinsicht die besten und unzweifelhaft relativ die billigsten, eine Behauptung, welche, verglichen mit den Resultaten, die von der Direction der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft mit solchen Schienen seit dem Jahre 1867 erzielt wurden, gewiss ihre volle Berechtigung hat. Auch in der obengenannten Versammlung der Eisenbahntechniker in Düsseldorf sprachen sich die meisten Bahnverwaltungen in jeder Weise sehr günstig über das Verhalten derselben aus und namentlich diejenigen am günstigsten, welche die meisten und längsten Erfahrungen darüber besitzen. Grund hierfür dürfte sein, dass gerade im Anfange der Einlage von Bessemerstahlschienen häufiger Brüche eintreten, als dies später der Fall ist. Allein aus allen den verschiedenen Abhandlungen, sowie aus den auf der genannten Versammlung selbst stattgehabten Berathungen und Verhandlungen geht unzweideutig hervor, dass zur Verhütung dieses plötzlich erfolgenden Brechens dieser Schienen noch kein nur allenfalls ausreichendes Präservativ gefunden worden ist, sowie ja die Eigenschaft des Stahles, dass die geringste mechanische Verletzung desselben Veranlassung zum Bruche geben kann, dessen alleinige Verwendung zur Fabrikation von Schienen gewiss noch lange bedenklich erscheinen lässt. Im Schlussheft des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens vorigen Jahres kommt daher, wie es scheint, nicht ohne Absicht nach längerer Unterbrechung der Behandlung dieses Gegenstandes ein Aufsatz »Ueber die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen« mit besonderer Beziehung auf die Leistungen der Königin-Marienhütte bei Zwickau von A. Petzholdt und dem Herausgeber dieser Zeitschrift, welcher im Allgemeinen alle einschlägigen Fragen, namentlich die der Fabrikation auf genannter Hütte behandelt und am Schlusse auch das Resumé über diesen Gegenstand von der letzten Versammlung in Düsseldorf, sowie die Resultate, welche auf den königl. Sächsischen Staatsbahnen mit den Bessemerstahlkopfschienen der Königin-Marienhütte seit dem Jahre 1869 leider nur in Beziehung auf die vorgekommenen Schienenbrüche erzielt wurden, bringt. Mit Bezugnahme hierauf, sowie auf die dem Verfasser dieses wiederholt schon von Eisenbahn- und Hüttentechnikern zugekommenen Fragen über die Dauerhaftigkeit der auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen*) verwendeten Bessemerstahlkopfschienen hält es derselbe daher für zeit- und sachgemäss, nachstehende Zeilen als Beitrag über die Verwendung von Bessemerstahlkopfschienen zu veröffentlichen.

Die ersten Bessemerstahlkopfschienen der Maximilianshütte bei Haidhof wurden im Frühjahre 1869 in verschiedenen Strecken der Oberingenieur-Rayons München, Augsburg und Bamberg eingelegt, nachdem mit der Fabrikation derselben in den Herbstmonaten 1868 in dem ganz neu angelegten Bessemerstahl- und zugehörigen Walzwerke auf genannter Hütte begonnen worden war.

*) Ganzstahlschienen (und zwar Gussstahlschienen von Krupp) sind auf den Kgl. Bayerischen Staatsbahnen bis jetzt nur in ganz geringen Quantitäten verlegt worden.

Ohne auf die Beschreibung der Bessemerhütte und der Walzwerk-Anlage, dann des verwendeten Materials etc. (da eine solche wohl mehr in ein hüttenmännisches Fachjournal gehört) weiter einzugehen, sei hier nur bemerkt, dass zur Fabrikation des Bessemerstahles bis im vorigen Jahre, wo der erste der der Maxhütte gehörigen Hohöfen bei Kamsdorf in Thüringen zur Fabrikation von Bessemerstahl-Roheisen angeblasen wurde, weitaus zum grössten Theil die besten englischen Hämatit-Roheisen-Marken, dann Roheisen von der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück und Niederschelden (aus dem Siegen'schen) sowie eine grosse Parthie steierisches Roheisen verarbeitet wurde und auch an der Maxhütte der Bessemerprocess mit dem Spectroscop geleitet wird. Ebenso werden die in dem erwähnten Aufsatze über die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen der Königin-Marienhütte beschriebenen Proben mit dem Stahl vor dessen Verarbeitung, hier durchgeführt und auf die entsprechende Paquetirung besondere Sorgfalt verwendet. Die Schienenpaquete werden auf der Maxhütte unter einem schwerem Dampfhammer vorgeschmiedet und dann in einer zweiten Hitze zu fertigen Schienen ausgewalzt. Auch werden die Schienen ausser dem im warmen Zustande erfolgten Absägen auch noch (ebenso wie die Eisenschienen) mittelst Kaltsägen auf ihre genaue Länge und rechtwinklig zur Achse geschnitten, eine Einrichtung, welche gewiss empfehlenswerth ist, da eine genaue Einhaltung der Längenmaasse der Schienen beim Ablängen im warmen Zustande allein nicht möglich ist.

Weiter muss als anerkennenswerth und sehr empfehlenswerth erwähnt werden, dass auf der Maxhütte täglich 12—20 Schienen-Enden unter dem genannten Dampfhammer theils ohne vorher mit dem Meissel eingesetzt zu werden, gebogen (dieselben ohne Verletzungen zu brechen, ist nicht möglich) grösstentheils aber eingesetzt gebrochen werden und so die tägliche Production nach ihrer Qualität und der Verschweissung des Stahles etc. controlirt wird. Ausser diesen Proben sind dann Fall- und Einbiegungsproben (Freifall eines Gewichtes von 10 Ctr. aus 3^m Höhe bei einer Entfernung der Unterstützungspunkte von 1^m, dann bei gleicher Entfernung derselben Einbiegung von 0^m,15 über den Kopf vertragsmässig vorgeschrieben und haben dieselben noch immer vollständig ausgehalten.

Zu diesen Notizen dürfte als zunächst hierher gehörig das Wichtigste über die Herstellung der Schienenpaquete anzuführen sein, deren erste Form in Fig. 2 skizzirt ist, von welcher man

Fig. 2. Fig. 3.

B B

jedoch schon nach wenigen Wochen wieder abging und zu der in Fig. 3 abgebildeten aus den in dem obenangeführten Aufsatze angegebenen Gründen schritt. In diesen Figuren bedeuten:

B. Kopfplatte aus Bessemerstahl,
S. leicht schweissbare Rohschienen,
R. Rohschienen — sehniges Eisen,
F. Geschweisstes Eisen.

Die an den Seiten der Stahlkopfplatte zum Schutze gegen das Verbrennen derselben gelegten Eisenstäbe aus leicht schweissbarem, möglichst rohem Puddeleisen haben, da sich dieselben öfter zu weit auf den Schienenkopf heraufgewalzt haben (vergl. Fig. 4) öfter als einmal bei Begehung der mit Bessemerstahlkopfschienen belegten Strecken Anlass zur Besorgniss gegeben, dass sich die Schweissung des Stahles vom Eisen getrennt hätte, und mussten deshalb die mit der Instandhaltung der Schienenlage etc. betrauten Organe erst eigens hierüber informirt werden, indem wiederholt solche Schienen, bei denen sich beim Anlegen dieser dünnen Eisenlamelle nach dem Abfallen des Glühspannes an dem Stahlkopf eine Naht zeigte, welche Veranlassung zu der obengenannten Besorgniss gab, ohne die geringste Beschädigung zu haben, ausgewechselt wurden. An manchen Schienen wurden diese Seitenlamellen stückweise vom Kopfe abgefahren und kam dann der unversehrte Stahlkopf zum Vorschein. Fig. 4 und 5

Fig. 4. Fig. 5.

zeigen zwei Durchschnitte einer Schiene aus der Fabrikation vom Jahrgange 1869/70 mit solchem Schutz-Eisen, wie diese Verschweissung durch die Construction der Walzen herbeigeführt wurde. Eine wirkliche Trennung des Stahles vom Eisen hat jedoch bei der ersten Lieferung höchstens bei 1—2% des ganzen Accords stattgefunden und sich bei den späteren Lieferungen 1870 und 1871 auf einzelne Stücke beschränkt, während seit den letzten Jahren eine solche gar nicht mehr vorgekommen ist. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass jede solche Trennung nur ganz langsam sich vollzieht und bei nur einigermaassen entsprechender Beobachtung der Schienen sehr leicht zu bemerken ist und die Schiene ausgewechselt werden kann; dem Verfasser sind aber auch Fälle bekannt, dass solche Schienen mit theilweise losgegangener Platte über ein halbes Jahr und länger in der Strecke gelegen sind, ohne dass irgend eine Gefahr daraus erwachsen ist. Ebenso sind Schienenbrüche, wie aus der von der General-Direction der königl. Bayerischen Verkehrsanstalten erfolgten Beantwortung des Fragebogens für die obenangeführte Conferenz in Düsseldorf im September v. Js., die hier am Schlusse beigefügt wird, entnommen werden kann nur vereinzelt (dem Verfasser sind bis jetzt 9 Stück bekannt geworden) und nur an den Laschenbolzenlöchern vorgekommen, wobei nicht unbemerkt bleiben soll, dass das äusserste der sehr grossen (grosser Durchmesser = 37^{mm}, kleiner Durchmesser

= 25mm) ovalen Laschenbolzenlöcher nur 28,5mm vom Schienen-Ende entfernt ist und dieselben ebenso wie bei den Eisenschienen eingestanzt werden.

Bereits im Sommer 1871 wurden, nachdem die Arbeiter bis dahin mit dem Schweissen der Paquete vollständig eingeübt waren, und was die Hauptsache ist, die Erzeugung eines gut schweissbaren Stahles vollständig gelungen war, die Kopfplatten mit einer Nase gewalzt (vergl. Fig. 6) und die Seitenstäbe bei der Paquetirung weggelassen, bei welcher Paquetirung man (vergl. Fig. 7) bis heute geblieben ist, gewiss ein Beweis, dass

Fig. 7.

Fig. 6.

die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen auf dem genannten Werke eine vollständig gelungene genannt werden kann.*)

Was das Verhalten der Bessemerstahlkopfschienen auf der Strecke selbst betrifft, bestehen die vorkommenden Defecte ausser den bei den ersten Lieferungen in geringem Maasse stattgefundenen, oben erwähnten Lostrennungen der Kopfplatte und einzelnen Brüchen in einem Ab- und Zerbröckeln des Stahlkopfes, das in verschiedener Weise sich vollzieht. Meistens zeigen sich auf der Kopffläche erst dunkle Streifen, welche sich später erst zu feinen, dann zu mehr auseinandergehenden Rissen erweitern, denen dann in kurzer Zeit ein oft auf die Länge von $\frac{1}{4}$—1 und 2m sich erstreckendes mehr oder weniger vollständiges Abbröckeln der Flantsche folgt, sowie auch am Stosse der Schiene und das ist jedenfalls bei solchen der Fall, deren Enden beim Walzen aus irgend einem Grunde zu kurz abgeschnitten wurden, sich häufig ganz kleine Abbröckelungen, die sich später ebenfalls weiter hineinstrecken, zeigen und früher oder später Veranlassung zum Auswechseln der Schiene geben. Solche Defecte kommen vorzüglich auch wieder bei den drei ersten Jahrgängen und hiervon namentlich bei den Schienen des Jahrganges 1871 in grösserer Anzahl vor, für welch' letzteren dieselben jedenfalls lediglich in der Verwendung eines nicht entsprechenden Stahles ihren Grund haben. Solcher in seinen chemischen Eigenschaften zur Fabrikation von Kopfschienen nicht entsprechender, vielleicht zu harter Stahl, der wahrscheinlich mit Schlackentheilen untermischt oder vom Giessen der Blöcke mit kleinen Rissen behaftet war, trägt jedenfalls weitaus die Hauptschuld an den genannten Defecten und nur in den wenigsten Fällen ist dies theilweise auch verbrannter Stahl. Es erklärt sich daraus wohl auch die grössere Anzahl defecter Schienen, die häufig nahe beisammen auf der Strecke gefunden werden, da ja aus jeder Charge von durchschnittlich 12 Blöcken 36 Kopfplatten oder ebensoviel Schienen gewalzt wurden; woraus erhellt, dass nicht genug Proben mit dem Stahl vor seiner Verarbeitung als auch, und dies ist oben bereits erwähnt worden, mit den fertigen Schienen oder was minder kostspielig, mit den Schienenenden gemacht werden können. Dienen doch diese Proben auch gleichzeitig am besten zur Controle über die so viel angefochtene Schweissung des Stahles mit dem Eisen, welche, wie bereits angeführt, von der 1869er Lieferung als erster Versuch abgesehen, ohne Zweifel vollkommen erzielt wird. Beweis hierfür sind dem Verfasser dieses ausser den gemachten Erfahrungen mit den Schienen hierüber selbst, auch die flachüberwalzten Schienenenden, die ohne jede Besorgniss lange Zeit zur Paquetirung von Eisenschienen (in den mittleren Lagen des Paquets) so wie zu verschiedenen anderen Eisensorten verwendet wurden. Erst seit den letzten zwei Jahren wird von diesen Abfallenden der Stahlkopf mittelst eigens hierzu construirten Walzen gleich nach dem Absägen der fertigen Schienen vom Eisen abgetrennt und dann auch der Fuss abgeschnitten, so dass sich zwei nahezu ganz flache Stücke zur weiteren Verwendung in kleine Paquete ergeben, während das Stahlstück als Zusatz in der Bessemerretorte Verwendung findet. Ebenso wie die Ganz-Bessemerstahlschienen fahren sich die Bessemerstahlkopfschienen gleichmässig ab, ohne dass eine namhafte Abnutzung sowohl auf die ganze Breite des Schienenkopfes oder an der Abschrägung derselben wahrgenommen werden kann, obwohl der Stahl zu den Kopfschienen bekanntlich weicher erblasen werden muss als der zur Fabrikation von Ganzstahlschienen gehörige. Weiter wird bemerkt, dass sich die Bessemerstahlkopfschienen an ihrer Oberfläche merklich nicht glatter zeigen als Puddelstahlkopf- oder Eisenschienen, denn es zeigen sich an derselben einige Zeit nach ihrer Befahrung ebenso kleine schwarze Stellen (Pünktchen) wie an allen anderen Schienen. Auch an den Stössen sind dieselben meistens ganz scharf nur da, wo die Temperatur nicht strenge eingehalten wird, in der Mitte an der Oberfläche etwas vorgeschoben und was Herr Windscheid über die mechanische Abnutzung der Ganzbessemerstahlschienen in seinem Aufsatze anführt, so ist das bei den Bessemerstahlkopfschienen vorkommende Abschleifen an der Oberfläche gewiss ebenso wenig ein wirklicher Verschleiss als vielmehr nur ein Wegwalzen der oberen Schichten zu nennen. An Bessemerstahlkopfschienen vorgenommene Messungen der Höhenabnahme (in der Mitte der Schienen gemessen), welche sich auf abgefahrene, aber nicht mit ausserordentlichen Defecten behaftete Schienen beziehen, ergeben für die Schienen des Jahres:

1869	1,0mm
1870	1,2mm
1871	0,5mm und
1872	0,5mm

was, verglichen mit den von Herrn Windscheid für die eingelegten Probe-Ganzstahlschienen auf der Köln-Mindener Bahn nach 10jähriger Befahrung (mit 2—3mm) immerhin auf einen nicht zu weichen Stahl schliessen lässt. Freilich kommt hierbei auch das Profil der Schiene in Betracht; unerwähnt soll jedoch diese Frage dennoch nicht gelassen werden. Von den angeführten Defecten mögen die nebenstehenden Skizzen Fig. 8—10

*) In Fig. 7 sind R theils Rohschienen — in der mittleren Lage oder beiden Lagen — theils überschweisste alte Schienen ausgesuchter Lieferungen; auch unter den 3 Stäben 4—6 sind häufig noch 1—2 solche überwalzte Schienenstücke.

ein Bild geben, welche Defecte ohne Zweifel auch an den Schienen der Königin-Marien-Hütte auf den Sächsischen Staats-Eisenbahnen in gleicher oder ganz ähnlicher Weise verkommen,

Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 10.

in dem Gutachten über diese Schienen aber nur mit der kurzen Bemerkung: «dass das hierzu verwendete Eisen sich nicht gut erwiesen habe», nambaft gemacht sind.

Es mögen nun die ziffermässigen Resultate für die einzelnen Jahrgänge und zwar aller bis Ende v. Js. gelieferten Ersatzschienen, deren richtige Ablieferung dem Schreiber dieses als Uebernahms-Commissär für sämmtliche Oberbanmaterialien von der General-Direction der kgl. Bayer. Verkehrsanstalten übertragen ist, hier folgen, nachdem bereits oben der vereinzelt vorgekommenen Brüche, welche in dieser Zusammenstelinng des geleisteten Ersatzes inbegriffen sind, Erwähnung geschah und sich die Fehler, derentwegen die übrigen Schienen ausgewechselt werden mussten, demnach für den Jahrgang 1869 noch auf die aufgeführten Lostrennungen der Stahlplatte vom Eisen, sowie der erfolgten Abbröckelungen, bei den Jahrgängen 1870—1871 nur auf diese letzteren Defecte zurückzuführen sind.

	Zur Bahnunterhaltung wurden geliefert: Ctr.	Hiervon bis Ende 1874 ersetzt: Ctr.	d. i. %
1869	25283	2256,23	9,0
1870	32607	1112,89	3,4
1871	50930	2552,06	5,0
1872	87124	27,63	0,03
1873	71080	—	—
			im Durchschnitt
Sa.	267024	59,58	2,23 %

Wird jedoch, wie dies nicht unbillig erscheinen dürfte, die 1869er Lieferung als der erste Versuch in der Fabrikation von Bessemerstahlkopfschienen ausser Betracht gelassen, so ergiebt sich für die übrige Gesammt-Lieferung von 241741 Ctr. ein Ersatzquantum von 3701 Ctr. oder 1,5 %. Ausser diesen Quantitäten wurden seit 1869 bis Sommer v. Js. noch 150,000 Centner zum Bau verschiedener neuen Linien, die auch bereits sämmtlich dem Betriebe übergeben sind, geliefert, für welche noch kein Ersatz geliefert wurde. Zur Bahnunterhaltung im abgelaufenen Jahre wurden 142755 Ctr. bezogen.

Auf den Bayerischen Ostbahnen wurden ebenfalls in Strecken mit einer Steigung von 1 : 100 und in Curven von 290—520^{m} Rad. seit 1869 Bessemerstahl-Kopfschienen von der Maximilianshütte eingelegt und mussten hiervon bis Ende 1873 vom Jahrgang

1869	0,6 %
1870	0,0 %
1871	2,65 %
1872	0,0 %

ausgewechselt werden, wobei zu bemerken wäre, dass die Fabrikation der Lieferung 1869 erst nach vollständiger Effectuirung des für die Staatsbahn gewalzten Quantums erfolgte.

In den Referaten über die letzte Versammlung in Düsseldorf wird dieses Resultat im Vergleich mit den Eisenschienen ein günstiges genannt und heisst es weiter, dass nur von den 1869er Schienen 3 Brüche — 2 durch die Laschenbolzenlöcher und 1 in einer Entfernung von 1^{m} vom Schienen-Ende — vorgekommen sind. Die übrigen Abnutzungen bestanden in Absplitterungen und Längenrissen.

Bei Angabe dieser Resultate, die vielleicht manchem Ingenieur nicht gerade günstig erscheinen mögen, darf es wohl nicht unerwähnt bleiben, dass die bayerischen Bahnen grösstentheils nur eingleisig sind, sowie dass ein sehr grosser Theil der Staatsbahnschienen auf Würfelunterbau liegt. Ebenso ist der Verkehr auf den Hauptlinien in Bayern, namentlich was Güterzüge mit den schwersten Maschinen betrifft, gewiss nicht weniger bedeutend, als auf den königl. sächsischen oder anderen Bahnen. Dass die Schienen auf den königl. Staatsbahnen ausserdem weitaus zum grössten Theil in Strecken mit Steigungen 1 : 100 und in Curven bis 292^{m} Rad. verwendet sind, wie dies auch in der Beantwertung der Fragen für die Düsseldorfer Conferenz von der General-Direction der königl. Verk. Anst. namhaft gemacht worden ist, ist wohl auch zu berücksichtigen.

Gerade was starken Güterverkehr betrifft, dürfte die Strecke Nürnburg-Würzburg als Glied der Hauptlinie Wien-Köln gewiss als eine der am meisten befahrenen anzuführen sein, und möge es, um nur ein derartiges Beispiel zu bringen, hier gestattet sein, ausser dem obigen Gesammtresultate mit den Bessemerstahlkopfschienen diese Linie getrennt zu betrachten. Ueber die seit dem Jahre 1871 auf dieser Strecke eingelegten Schienen kann die gewiss befriedigende Mittheilung gemacht werden, dass, obwohl die meisten derselben in einer Steigung von 1 : 100 liegen (eingleisige Linie mit einer täglichen Befahrung von 144 Maschinenachsen und 1360 Wagenachsen) bis jetzt keine einzige ausgewechselt werden musste, und zwar sind eingelegt vom Jahrgang

1871	556 Stück
1872	1906 «
1873	1518 «
Sa.	3908 Stück,

also immerhin eine nennenswerthe Anzahl, aus deren Verhalten sich ebenso wie die in den mit den gleichen Schienen belegten Gleisen des sehr stark befahrenen Bahnhofes Würzburg beobachtete Thatsache eines unleugbar grossen Fortschrittes in der Fabrikation dieser Schienen sich ergiebt.

Aus Vorstehendem gelangt man wohl zu dem Resumé, dass die Verwendung von Bessemerstahlkopfschienen neben den Ganzstahlschienen in so lange nicht das System Hilf'scher eisener

Langschwellen grössere Verwendung findet, insbesondere für grössere Bahnverwaltungen gewiss auch ihre volle Berechtigung hat und sprechen hierfür folgende Gründe:

1) Alle jene Punkte, die bei der Fabrikation der Ganzstahlschienen zur möglichsten Verhütung der Brüche auf das Gewissenhafteste zu beobachten sind, als langsames Abkühlen der Schienen, dann die äusserste Vorsicht beim Richten, Adjustiren und Verladen derselben, fallen weg, während die vollkommen gleiche Art der bisherigen Schienenbefestigung mittelst Einklinkung (bekanntlich auch einer der Hauptmomente, welche gegen die Verwendung von Ganzstahlschienen sprechen) beibehalten wird.

2) Können bei der Production von Stahlkopfschienen hierzu $^1/_3$ und darüber des Paquetgewichts alte überwalzte Schienen (und solche sind namentlich bei älteren Bahnen immer in genügender Menge zur Disposition und besonders bei der gegenwärtig schlechten Conjunktur in der Eisenbranche, die voraussichtlich noch länger andauern wird, nicht leicht ökonomisch zu verwenden), ohne die geringste Besorgniss für die Qualität mit verarbeitet werden.

3) Ist die Bahnverwaltung vor jedem durch den plötzlichen Bruch einer Stahlschiene herbeigeführten Unglück gesichert, da, wie oben bemerkt, eine Lostrennung der Platte vom Stege sich so langsam vollzieht, dass dieselbe bei nur einigermaassen genügender Beobachtung der Schienenlage durch den sich zeigenden Roststreifen sofort bemerkt werden muss und der ohnehin nur ganz vereinzelt vorgekommene Bruch durch die Laschenbolzenlöcher, durch deren nicht zu nahe Anordnung am Schienenende, die auch gebohrt, statt eingestanzt, werden sollten oder durch Construction runder Löcher vollständig beseitigt werden kann und wird.

Bei dem Umstande, dass, wie Verfasser dieses erst im Spätherbst 1874 am Niederrhein in Erfahrung gebracht hat, auf mehreren dortigen grösseren Werken Versuche mit der Fabrikation von Bessemer- und Martinstahlkopfschienen gemacht werden (es sollen solche Schienen für eine Versuchsstrecke auf der Rheinischen Eisenbahn in Aussicht genommen sein), bei der Bedeutung ferner, welche die Bessemerstahlkopfschienen überhaupt, die gewissermaassen als Ideal einer guten Schiene gelten können, für den Bahnbetrieb haben, worüber Ausführliches in der erwähnten Abhandlung über die Schienen der Königin-Marienhütte zu lesen ist, dürfte gewiss der Wunsch gerechtfertigt erscheinen, auch über die Erfahrungen, die man mit den Schienen von Hörde oder anderen Werken gemacht hat, etwas Näheres zu hören. Namentlich gilt dies aber über die Schienen der Königin-Marienhütte, bei deren Beurtheilung in den Referaten für die letzte Conferenz der deutschen Eisenbahntechniker in Düsseldorf, wie obenerwähnt, leider nur die Defecte, welche als Schienenbrüche durch die Laschenbolzenlöcher vorgekommen sind, in Betracht gezogen werden.

Auch auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen wird für die Bessemerstahlkopfschienen für den Bau neuer Linien eine Garantie auf 10 Jahre, bei der Bahnunterhaltung auf 8 Jahre vom genannten Werke geleistet und sind für letztere für das gegenwärtige Jahr wieder 170000 Ctr. d. s. ca. 35500 Stück und zum Bau einer neuen Linie für die vorkommenden Steigungen etc. 50000 Ctr. d. s. ca. 11000 Stück in Bestellung gegeben worden, bei deren Ausführung das liefernde Werk ein grosses Quantum alter Schienen an Zahlungsstatt übernimmt.

Zwei Versuche mit Bessemerstahlkopfschienen von den Gebr. Krämer'schen Eisenwerken in St. Ingbert im Jahre 1872 und zwar die erste Lieferung mit 17800 Ctr. (ca. 3900 Stück) und die andere mit 18000 Ctr. (ca. 4000 Stück) zeigen namentlich bei der ersteren fast ebenso viele Abtrennungen der Stahlplatte vom Stege, d. i. also ungenügende Schweissung des Stahles mit dem Eisen als Abbröcklung des Stahles selbst; beides Fehler, wie sie aus der vollständig neu eingeführten Fabrikation sowohl des Bessemerstahles selbst, als der damit gewalzten Schienen leicht erklärlich sind. — Im Ganzen waren bis Ende v. Js. noch nicht 2 % ersetzt, was sich wohl zunächst daraus erklärt, dass dieses Etablissement die Bessemerstahlblöcke (Ingots) von einem anderen Werke bezogen hat und daher nicht in der Lage war, die nöthigen Proben mit dem Stahl etc. durchzuführen. Zu einer genügenden Beurtheilung über das Verhalten dieser Schienen dürfte jedoch die Zeit ihrer Einlage noch zu kurz sein; unerwähnt sollte dieselbe aber, um sämmtlich verwendete Bessemerstahlkopfschienen aufzuzählen, dennoch nicht bleiben.

Und zwar beträgt dieses im Ganzen bis Ende v. Js. zur Unterhaltung der königl. Bayerischen Staatsbahnen verwendete Quantum 445579 Ctr. (Mit den Lieferungen für den Neubau rund zusammen 595500 Ctr.)

Nachdem die in den Referaten der wiederholt genannten Düsseldorfer Conferenz deutscher Eisenbahntechniker niedergelegten Erfahrungen über die verschiedenen technischen Fragen etc. nicht immer Jedermann zugänglich sind, dürfte es vielleicht nicht überflüssig erscheinen, wenn dieselben hier noch beigefügt werden.

Und zwar spricht sich in der Beantwortung des Fragebogens A für die im September v. Js. in Düsseldorf stattgefundene Versammlung der Eisenbahntechniker die General-Direction der königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten Betriebsabtheilung (Ende März v. Js.) wie folgt aus:

«Bessemerstahlkopfschienen sind auf den Bayerischen Staatsbahnen in beträchtlicher Anzahl und zwar ca. 60000 Stück zu 6m,0 und 6m,23 Länge und einem Gewichte von 37,35 Kilgr. per Meter seit dem Jahre 1869 (bis Ende 1872) in Verwendung gekommen.»

«Ueber die Fabrikation der Bessemerstahlkopfschienen wurde folgendes bestimmt:*)

«Die Gussstahlblöcke werden vorsichtig gewärmt, überschmiedet und zu parallelopipedischen Stücken ausgewalzt, in der Stärke, wie sie zur Bildung des ganzen Schienenkopfes erforderlich sind, zur Verbindung des Kopfes mit dem unteren Theil der Schiene wird in die Paquete eine Lage ganz leicht schweissbaren Eisens gelegt und sodann der übrige Theil der Paquete auf gewöhnliche Weise zusammengesetzt. Die Paquete erhalten eine langsame Schweisshitze, werden alsdann unter

*) Diese Bestimmung ist in den neueren Verträgen weggelassen, nachdem sich durch wiederholte Versuche gezeigt hat, dass alte, überwalzte Schienen ohne den geringsten Nachtheil für die Qualität zur Verarbeitung kommen können.

einem schwerem Dampfhammer stark geschmiedet und nachdem sie in den Ofen zurückgebracht sind, nochmals vorsichtig gewärmt und hierauf zu fertigen Schienen gewalzt.»

«Die Verwendung alter Schienen zu Stahlkopfschienen ist nicht gestattet.»

«Unsere Bessemerstahlkopfschienen bestehen sonach aus dreierlei Material, nämlich aus Stahl im Kopfe, sehnigem Eisen im Schaft und Fuss, und aus leicht schweissbarem Eisen beim Uebergang in den Schaft der Schiene.»

«In Fig. 11 ist die Art, wie diese Materialien beiläufig ineinander greifen, dargestellt.»

Fig. 11.

«Eine Abtrennung beim Uebergange des einen Materials in ein anderes kam nur in einzelnen Fällen und zwar nur da vor, wo zufällig ganz besonders ungünstige Verhältnisse des Unterbaues die Veranlassung zu tieferer Einsenkung der Schiene gaben. Im Allgemeinen hat die Qualität der Bessemerstahlkopfschienen, welche namentlich in Strecken mit Steigungen von 1 : 100 und in Curven von 292^{m} Radius verwendet sind, befriedigt, so dass neuerdings ein Quantum von ca. 30000 Stück in Bestellung gegeben wurde. Allerdings kommen auch einzelne Lieferungen vor, welche bezüglich der Qualität des Kopfes nicht entsprochen haben und innerhalb der 6 Jahre dauernden Garantiezeit zum grossen Theil vom liefernden Etablissement ersetzt werden müssen. Zur Beurtheilung der Qualität eines Theiles der vom Jahre 1869 incl. 1872 verwendeten Bessemerstahlkopfschienen dienen folgende Resultate:

Lieferung	Stück	Defect bis jetzt		
1869	838	112 St.	= 13,4 %	Sämmtl. Schienen auf Würfel bei 1 : 100 Steigung und 292^{m} Radius.
1870	2178	129 «	= 6,0 %	
1871	3088	195 «	= 6,1 %	
1872	1704	— «	= —	
1872	5908	— «	= —	Auf Schwellen bei 1 : 100 Steigung u. 292^{m} Radius.
1872	3699	4 «	= 0,1 %	

Schienenbrüche sind nur vereinzelt und nur an den Laschenbolzenlöchern vorgekommen.»

Sämmtliche Lieferungen zusammengenommen, giebt dies 2,5 % Defecte; und lässt man auch hier die theilweise Lieferung 1869 als ersten Versuch ausser Betracht, so ergieht sich für die schwierigsten Verhältnisse ein Resultat von 1,9 % Defecten, was im Vergleich mit allen bisher auf den königl. Bayerischen Staatsbahnen verwendeten Eisen- und Feinkornschienen immer noch ein sehr günstiges Resultat ist.*)

Maximilianshütte, im Januar 1875.

Dampfbremse, combinirt mit Rauchkammer-Einspritzhahn und Schornstein-Dampfhahn, nach System Mannhart.

(Hierzu Fig. 1—13 auf Taf. III.)

Der Director der Maschinen- und Locomotivfabrik in Mödling bei Wien Herr F. X. Mannhart hat eine wesentliche Vereinfachung und zugleich beträchtliche Verbilligung der Le Chatelier Dampfbremse in sehr sinnreicher Weise dadurch erzielt, dass kein eigner Wasser- und Dampfhahn für die Bremse vorhanden, sondern combinirt mit dem Dampfhahn, um Dampf in den Schornstein zu geben und mit dem Wasserhahn, um Wasser in die Rauchkammer zu spritzen, angebracht hat. Zugleich sind beide Hahnen mit einem Doppelhebelwerk vereinigt, indem der Wasserhahn durch eine kleine Welle a (Fig. 11) bewegt wird, während der Dampfhahn durch die über die Welle gesteckte Hülse (Rohr b) gedreht wird; dabei kann das ganze Hebelwerk links oder rechts angebracht werden, und ist, wenn rechts angebracht, nur ein kleines Zwischen-Hebelwerk in Mitte des Kessels, wie die Skizze Fig. 13 zeigt, anzuordnen. Gewöhnlich wird jedoch vorgezogen, Blasrohr- und Cylinderausblashähne dem Führer zu Händen zu geben, dagegen Stumm- und Spritzwechsel, dem Heizer zur Bedienung zu belassen; da bei dieser Anordnung dem Führer die Bremse zufällt, so muss eventuell das Zwischengelege, wie Fig. 13 zeigt, angewendet werden. Die Mischung von Dampf und Wasser für die Bremse geschieht unmittelbar hinter dem Wasserhahn. Das gemeinsame Rohr geht dann unter die Mitte des Kessels und wird durch den Theilstutzen (Fig. 9 und 10) getheilt und in die Cylinder geführt. Da bei dieser Construction für das Hebelwerk mit Kurbelmechanismus ¼ Bogen des ersten Quadranten (Fig. 12) zur Bewegung bleibt, war die Schwierigkeit, einen zweiten Weghahn zu construiren, der aber nicht mehr Weg zur Oeffnung und Schliessung bei den Oeffnungen brauchte, indem man mit dem gewöhnlichen Hahn mit 2 Stutzen bis jetzt 2 eventuell sogar 3 Quadranten zur Bewegung brauchte, wenn man die Reiber nicht übergross machen wollte. Wie diess Herrn Mannhart gelungen, ist aus der Construction der Oeffnungen der Reiher und aus den nöthigen Aussparungen in den Hahnen selbst (Fig. 1 und 2, 5 und 6) zu entnehmen.

Das Hebelwerk geht sehr leicht und gut und sind dabei die feinsten Nuancirungen in der Stellung der Bremshahnen zu erzielen. Diese Construction wurde bereits bei 9 Locomotiven mit dem günstigsten Erfolg angebracht. E. H. v. W.

*) Nach Mittheilung des Herrn Verfassers ist auch im Laufe dieses Jahres nichts besonderes Neues auf den mit Bessemerstahlkopfschienen belegten Strecken der Bayerischen Staatsbahn vorgekommen und auch ganz wenig Ersatz nothwendig geworden. Nur an einer stark befahrenen Stelle (Steigung von 1 : 50) hat eine grössere mechanische Abnutzung in der Profilhöhe bis zu 5^{mm} innerhalb 8 Jahren stattgefunden. Anmerkung der Redaction.

Die Zahnstangenbahn Rorschach-Heiden.

Nach Mittheilung vom Ingenieur O. Zschocke in Aarau.

Heiden, als Curort und Sitz einer blühenden Industrie gleich vortheilhaft bekannt, hatte mit dem wichtigen Hafenplatz Rorschach längst eine directe Verbindung angestrebt. Als die Vorstudien über einen Strassenbau auf unerwartete Schwierigkeiten stiessen, fasste allmälig der Gedanke Wurzel, ob nicht durch Anlage einer gewöhnlichen Eisenbahn mit Steigungen bis zu 3 % das gleiche Ziel viel besser erreicht werden könnte.

Im Spätjahr 1871 wurde in Heiden ein Eisenbahncomité ernannt. Dasselbe zog die angrenzenden Gemeinden der Kantone Appenzell und St. Gallen in's Interesse und trat vereint mit Abgeordneten von Rorschach, Rorschacherberg und Lutzenberg mit der «Süddeutschen Gesellschaft für den Bau von Eisenbahnen» in Unterhandlung. Diese Gesellschaft besorgte im Sommer 1872 die Aufnahme des Traçe Rorschach-Heiden. Die Pläne und Berechnungen ergaben, dass eine Thalbahn nur unter Anwendung sehr lang gestreckter Entwicklungen mit Spitzkehren den Berg herauf gebaut werden könne, dass die Bahnlänge circa 16 Kilometer und das daherige Anlagecapital circa Fr. 2,800,000 betrage, an welches die interessirten Gemeinden eine halbe Million à fond perdu zu leisten und überdies die Landentschädigung zu übernehmen haben. — Das waren ungünstige Berichte! — Die Unmöglichkeit der Verzinsung eines solch' bedeutenden Anlagecapitals lag auf der Hand. Nachdem das Initiativcomité von Heiden diese Ueberzeugung gewonnen und gleichzeitig den Erfolg der Rigibahn sowohl in technischer, als finanzieller Beziehung wahrgenommen hatte, entschloss es sich für den Bau einer Bahn nach dem System Rigi mit Beibehaltung einer möglichst directen Linie von Rorschach nach Heiden. Das Comité trat sodann mit der «Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen» in Verbindung, deren technische Delegirte die Erbauer der Rigibahn sind. Es kam ein Vertrag zu Stande, nach welchem diese Gesellschaft die fertige Herstellung einer Zahnschienenbahn von Rorschach bis Heiden sammt Lieferung des Betriebsmaterials um die Summe von Fr. 2,200,000 — fest übernahm. In richtiger Erkenntniss der grossen Wichtigkeit, welche eine Bergbahn für Heiden, Rorschach und Umgebung haben wird, sicherten diese wackeren Gemeinden die Ausführung des Werkes durch Uebernahme von Fr. 500,000 — in Actien zweiten Ranges. Die letztern haben erst dann auf einen Zins Anspruch, nachdem die Betriebskosten gedeckt, die Obligationen mit 5 % und die Actien I. Ranges mit 6 % verzinst sein werden. Die Lieferung des Restes des Anlagecapitals übernahm mit der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen eine Baseler Finanzgesellschaft. Aus derselben und den interessirten Gemeinden wurde der Verwaltungsrath der Rorschach-Heiden-Bergbahngesellschaft gewählt.

Die Ausführung des Baues geschah unter der Leitung der technischen Delegirten der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen. Bauleitender Ingenieur war Herr Otto Drossel. Dabei wirkten mit: die Herren Oberingenieur Lindner, Ingenieur Bächli, v. Steiger und Fürsprech Aht. — Controlingenieur der Bahngesellschaft war Herr Ingenieur Engster von St. Gallen.

Die Bahnlänge beträgt 5,5 Kilometer, die zu ersteigende relative Höhe 383,5 Meter, die Maximalsteigung 9 % mit Radien von 240 Meter. Diese technischen Verhältnisse ermöglichen einen Betrieb durch Locomotiven mit liegendem Kessel, welche, drei an der Zahl, nach dem patentirten System Riggenbach und Zschokke in der Maschinenwerkstätte der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen zu Aarau gebaut wurden. Die Fahrzeit von Rorschach (Bergbahnstation) bis Heiden und vice versa beträgt 30 Minuten, oder 10 Kilometer per Zeitstunde. Dabei können per Zug mit 2 bis 3 Wagen bis 150 Personen befördert werden. Die Personenzüge enthalten Wagen mit II. und III. Classe. Die Güterzüge sollen namentlich die reiche Ausbeute der berühmten Sandsteinbrüche am Rorschacherberg billig und bequem zu Thal fördern. Die Bahn wird Sommer und Winter betrieben werden und ist bestrebt, den Bedürfnissen der Landesgegend und dem Fremdenverkehr gleich gute Dienste zu leisten.

Zufolge Vereinbarung mit den Vereinigten Schweizerbahnen steht die neue Bahn mit dem Bahnhof und der Hafenstation Rorschach in directer Verbindung. Im äussern Bahnhof an der Verzweigung der Bahnlinie nach St. Gallen und Chur beginnt, rechts gegen den Berg abzweigend, die eigentliche Zahnschienenbahn. Aus der Remise linkerseits stellt sich die Bergbahnlocomotive hinter die Wagenreihe dampft die Höhe hinan, und berührt, nachdem die halbe Höhe erstiegen, die Station Wienachten. Auf der hier angelegten, weiten Rampe kommen die gesuchten Quader und Platten zur Verladung, welche in den nahen Sandsteinbrüchen in so ergiebiger Weise gewonnen und weithin in die Runde versandt werden. Dann folgt die Haltestelle Schwendi und nachdem die Bahnlinie zunächst den kleinen und — den Bergvorsprung in einem Einschnitt von 284^m Länge und 20^m Tiefe durchziehend — auf einem 40^m hohen und 122^m langen Damm den wildromantisch grossen Heidentobel überschritten, erreicht man bald darauf die Endstation Heiden.

Die Betriebsmittel bestehen aus 3 Locomotiven, 9 Personenwagen, 3 Gepäckwagen und 5 Güterwagen.

Plombengussmaschine mit continuirlichem Betrieb.

Von **Alex. Lindner**, Oberingenieur der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft in Simmering bei Wien.

(Hierzu Fig. 14—17 auf Taf. III.)

Die Herstellung der für den Thürverschluss der Lastwagen bestimmten Bleiplomben, deren eine grössere Bahnanstalt bis 250.000 Stück per Monat verbraucht, in der bisher üblichen primitiven Weise durch schlecht construirte Gusszangen ist nicht nur mühsam und zeitraubend, sondern die so erzeugten Plomben sind ungleichartig, mit Angüssen und Fehlern behaftet und geben dem Stationspersonale Ursache zu häufigen Beschwerden.

Ueberdies ist die Erzeugung nicht billig, da die Leistung eine geringe ist und per Tag durch 2 Mann, wovon der eine giesst und der andere abzwickt, im Maximum 9000 Stück beträgt.

Hingegen gewährt die Herstellung der Plomben auf mechanischem Wege bedeutende Vortheile und werden namentlich die Lohnkosten auf ein Minimum reducirt und nachdem das verbrauchte Material, welches gesammelt wird und zum Umgusse gelangt, hier weniger in Betracht kommt, so kann eine gut construirte Gussmaschine den angefeindeten Plombenverschluss noch lange in Ehren erhalten, um so mehr, als er vortreffliche Eigenschaften besitzt, die von anderen Verschlüssen noch nicht erreicht wurden.

Die in Fig. 14 und 15 auf Tafel III. ersichtliche Gussmaschine ist kreisförmig und continuirlich wirkend.

Die eigentliche Gussform wird gebildet durch 2 Gusskränze (m m), welche einerseits auf der die Gusskerne tragenden Scheibe (o) aufsitzen und durch Keile (K, K) gleiche Drehungsbewegung erhalten, anderseits in einem am Gestelle angeschraubten Ringe (R, R) durch gegen einander geneigte Nuthen derart geführt werden, dass die in Stahl gefraissten 24 Gussformen an der Bleieingussstelle (E) bis auf einen Spielraum für das Entweichen der Luft, dicht schliessen, während der durch Transmission erfolgten Drehung sich allmählig und zwar beiderseits gleichmässig öffnen und an der tiefsten Stelle bis auf 20^{mm} so weit aufschliessen, dass die fertigen und erkalteten Plomben anstandslos herausfallen.

Letzteres ist durch die Verjüngung der Gusskerne erleichtert und überdies ist zu diesem Zweck ein Abstreicher (S, S) angebracht. An denselben gleiten die an den Kernen haftenden Plomben an der tiefsten Stelle und werden selbstthätig herausgestossen.

Durch die angedeutete Einrichtung werden alle wünschenswerthen Eigenschaften und eine sehr grosse Leistungsfähigkeit gewonnen, indem bei der mässigen Geschwindigkeit von nur 6 Umdrehungen per Minute 90,000 Stück per Tag erzeugt werden, sich also das Verhältniss zu der älteren Herstellungsmethode wie 1 : 10 herausstellt.

Was die Lohnkosten betrifft, welche gegenwärtig 60 Kreuzer öst. Währ. für das Giessen und Abzwicken von 1000 Stück betragen, so stellt sich, da alsdann nur 4 Kreuzer gezahlt werden, das Verhältniss noch auffälliger und günstiger. Bei der Plombengussmaschine genügt ein Knabe, der den Bleizufluss regulirt und die Schmierung besorgt, zur Bedienung vollständig, während die schwerfälligen Gusszangen einen Giesser mit höherem Lohne erfordern und demselben überdiess ein Tagwerker beigegeben werden muss, der das Abzwicken der Angüsse und das Sortiren nach der Controlziffer besorgt.

Die Gussmaschine liefert die Plomben fix und fertig, und da immer nur Plomben mit gleicher Controlziffer gegossen werden, so entfällt das Sortiren. Die Ziffer selbst wird an den Gusskränzen eingesetzt und nach Erforderniss gewechselt wie die Datumziffer an den Plombirzangen.

Auch bezüglich der Anschaffungskosten ist die gedachte Maschine im Vortheile gegenüber den Gusszangen, von welchen stets mehrere benöthigt werden (1 Stück kostet 140 fl.) und die wegen des unvermeidlichen Stosses beim Herausschlagen der Plomben häufigen Reparaturen unterliegen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die obige Gussmaschine den eigenen Giessereien der Bahnen, noch mehr aber dem Lieferanten der Plomben an die kleinen Bahnen unentbehrlich ist, und der letztere, wenn er mit Gusszangen arbeitet, nicht concurrenzfähig sein kann.

Simmering, den 1. September 1875.

Vorrichtung zum Hobeln in Bogenlinien auf einer gewöhnlichen Gerad-Hobelmaschine.

Mitgetheilt von **J. Glück**, Ingenieur in Wien.

(Hierzu Fig. 18 und 19 auf Taf. III.)

Eine solche ist in der Werkstätte der Südbahn in Marburg ausgeführt und bedient man sich derselben vorzugsweise zum Aushobeln der Coulissen, wodurch diese Arbeit gegen das frühere Verfahren weit billiger, und doch hinreichend genau hergestellt wird.

Ein solcher Apparat empfiehlt sich vornehmlich für bedeutendere Reparatur-Werkstätten der Eisenbahnen, wo während des Jahres eine grössere Anzahl von neuen Coulissen zur Anfertigung gelangen, ohne dass es aber dennoch gerechtfertigt wäre, für diese Arbeit eine eigene Hilfsmaschine anzuschaffen.

Diese Vorrichtung ist einfach, lässt sich auf jeder passenden (wo die Weglänge des Tisches ausreicht), gewöhnlichen Hobelmaschine zum Geradehobeln anbringen, und wenn er nicht gebraucht wird, nach Lösung einiger Schrauben, wieder abneh-

men, wodurch die Hobelmaschine wieder für ihre ursprünglichen Zwecke verwendet werden kann und besteht, wie Fig. 18 u. 19 auf Taf. III zeigen, in Folgendem:

Auf dem beweglichen Tisch der Hobelmaschine (in Fig. 18 mit starken wagrechten Linien angedeutet) wird eine schmiedeiserne, quadratische, rein bearbeitete Platte A A mittelst 4 Schrauben a a a a in die Rinnen des Hobeltisches und zwar derart befestigt, dass ihre Mittellinie in die Mittellinie des Tisches fällt.

Auf dieser ist mit der Lenkstange C durch Flantschen verbunden und drehbar ein gusseiserner Ring B angebracht, dessen Drehungspunct im Centrum einer kreisförmigen stählernen Scheibe D liegt, welche im Mittelpunct der schmiedeisernen Platte auf letztere mittelst einer Schraube festgeschraubt ist.

Durch die Schrauben h h h h ist der gusseiserne Ring mit dem eigentlichen Support E E, der zur Aufnahme des Werkstückes, aus welchem die Coulisse gehobelt werden soll, dient und welches auf dem Support mit den Schrauben c c, wenn der innere Coulissentheil, und an den Einkerbungen d d jedoch, wenn die äussere Contour gehobelt wird, verbunden, für welch' letzteren Fall die Befestigungsmittel c c im Wege wären.

Die Stellschrauben e e e e endlich dienen als weitere Befestigung des zu hobelnden Coulissenstückes.

An dem festen Unterbau der Hobelmaschine ist ein eisernes Bogenstück K befestigt, welches mit einem Schlitz F G versehen ist. In der Entfernung des Bogenhalbmessers ist an derselben Seite der Hobelmaschine und in der entsprechenden Höhe eine Scheibe J angebracht, in deren Mitte sich, und zwar um eine Bolzenschraube, ein eisernes Lineal drehen lässt, dessen anderes Ende nach Erforderniss an irgend einer Stelle im Schlitze des Bogenstückes festgestellt werden kann; derselbe an einem Ende mit einer Schraube versehene Bolzen, der diese Feststellung bewirkt, ist auch zugleich Drehungspunct des unteren Endes der Lenkstange C.

Die Einstellung dieses Lineals im Schlitz erfolgt je nachdem es nothwendig ist, wodurch das Hobelmesser im Support die Bogenlinie der Coulisse bei arbeitendem Vorwärtsgange auf derselben beschreibt, was nach einigen Versuchen bald gelingt.

Für bestimmte Coulissen oder andere Bögen lassen sich im Schlitze die erforderlichen Marken ein für allemal anbringen.

Wien im März 1875.

Die Schmalspurbahn Winkeln-Herisau-Appenzell. *)

Vom Herausgeber.

(Hierzu Fig. 5 auf Taf. A.)

Einleitung. Die Herstellung einer Eisenbahn von einer der Stationen Winkeln oder Gossau der Vereinigten Schweizerbahnen nach Herisau wurde in den letzten Jahren vielfach angestrebt und bei dem sehr schwierigen Terrain alle möglichen Bahnsysteme in Anwendung zu bringen gesucht, bis man sich endlich entschloss, mit der schweizerischen Gesellschaft für Localbahnen einen Vertrag abzuschliessen, wonach dieselbe eine schmalspurige Bahn mit einer Spurweite von 1^m von der Station Winkeln nicht nur nach Herisau, sondern bis Urnäsch und Appenzell zu erstellen hatte.

Da das Terrain im Appenzeller Land mit seinem Alpen-Charakter, seinen von tiefen Gräben durchzogenen Thälern und den wellenförmigen Abhängen für den Bahnbau sehr ungünstig ist und sich die Baukosten im Vergleich zu den im Hügellande oder in der Ebene erstellten Bahnen sehr hoch beziffern, so wurde von Hrn. Oberingenieur Fierz die Spurweite von 1 Meter gewählt, in der Hoffnung durch Anschmiegen ans Terrain mit Verwendung kleiner Curven, die Erdarbeiten sowohl als die Kunstbauten auf ein Minimum zu reduciren.

Die Länge der Linie Winkeln-Appenzell beträgt 25 Kilometer und es wurden im Minimum Curven von 90^m Radius und eine Maximalsteigung von 35‰ angenommen. Die bis jetzt ausgeführte und seit 12. April 1875 in Betrieb gesetzte, rund 5 Kilometer lange Strecke Winkeln-Herisau gehört zu der ungünstigsten der ganzen Linie, sowohl in Bezug auf Terraingestaltung, welche zur Ueberwindung eines bedeutenden Höhenunterschiedes nur wenig und theure Entwickelung gestattet, als auch mit Bezug auf die geologische Formation des Bodens.

Um die Station Herisau (757^m über Meer) zu erreichen, muss man von Winkeln (649^m über Meer) aus auf eine Länge von ca. 4 Kilometer um 108^m ansteigen, wobei auf die ersten 3 Kilometer 91^m Höhenerhebung treffen. Eine grössere Entwickelung war wegen tiefer Bachbette und Schluchten unstatthaft, und es konnte die Linie nur mit Anbringung vieler und enger Curven — man war genöthigt an einer Stelle auf 84^m herabzugehen, — so lange gestreckt werden, dass mit einer Steigung von 35,8‰ auszukommen war.

Oberbau. Die auf Taf. A in Fig. 5 in $^1/_2$ natürl. Grösse im Querschnitt dargestellten Schienen haben eine Höhe von 100^{mm}, eine Fussbreite von 90^{mm}, Kopfbreite von 50^{mm} und Stegdicke von 12^{mm}, wiegen pro lauf. Meter 23,8 Kilogr. und sollen bei einer Schwellenentfernung von $0^m,90$ von Mitte zu Mitte einem Raddrucke von $3^1/_2$ Tonnen im Maximum widerstehen. Die Schienen sind in Längen von $6^m,9$. 6^m und $5^m,1$ verwendet. Die vierlöcherigen Laschen haben eine Länge von 340^{mm}, die mittleren Laschenlöcher sind 100^{mm} und die äusseren 80^{mm} von Mitte zu Mitte entfernt. Die innere Lasche ist mit einer Nuthe versehen, in welche die viereckigen Köpfe der Laschenbolzen zur

*) Unter Benutzung der Beschreibung des Rollmaterials der Linie Winkeln-Appenzell in der Schweizer Wochenschrift „Die Eisenbahn" und weitern Mittheilungen des Maschinenmeisters Hrn. Herder in Herisau.

Verhinderung des Drehens eintreten. Die Laschenbolzen haben eine Stärke von 14mm und im Gewinde 4 Gänge auf 6mm. Für den angewandten schwebenden Stoss ist bei den $19\frac{1}{2}$ Tonnen schweren Locomotiven die Stossverbindung offenbar zu schwach, und sollen demnächst auch Versuche mit verstärkten Laschen vorgenommen werden. Die Hakennägel haben 13 × 13mm Stärke und mit dem Kopf 118mm Länge.

Die 1m,65 langen Querschwellen liegen am Stoss 600mm und im Uebrigen 900mm von Mitte zu Mitte entfernt. Nächst dem schwebenden Stosse sind die beiden Schwellen von Eichenholz, im Uebrigen von weichem Holz; ausserdem ist bei Curven von 300 bis 150m Radius in der Mitte der Schiene noch eine eichene Querschwelle angebracht; auch sind in Curven unter 200m Radius in den äussern Schienensträngen und bei den eichenen Schwellen Unterlagsplatten von 150mm Länge, 110mm Breite und 7mm Dicke mit einem verstärkten Anschlag nach aussen verwendet.

Die **Spurerweiterung** beträgt: in Curven von

Radius.	Erweiterung.	Spurweite.
Meter.	Millimeter.	Meter.
600	0	1,00
500	3	1,003
400	5	1,005
350	8	1,008
300	11	1,011
250	14	1,014
200	17	1,017
150	20	1,020
100	23	1,023
90	24	1,024
80	25	1,025

während die Ueberhöhung des äussern Schienenstranges in den Curven beträgt:

Radius.	Ueberhöhung.	Radius.	Ueberhöhung.
Meter.	Millimeter.	Meter.	Millimeter.
1000	5	350	16
900	6	300	18
800	7	250	21
750	7	200	26
700	8	150	35
650	8	120	44
600	9	100	52
550	9	95	55
500	11	90	58
450	12	85	61
400	14	80	65

Beim ersten Legen und bei Reparaturen wurden die Maasse für Spurerweiterung etwas kleiner und diejenigen für Ueberhöhung etwas grösser angenommen.

Betriebsmaterial. Das bereits für die ganze Linie Winkeln-Appenzell beschaffte Betriebsmaterial besteht aus:

	Räderzahl.	Zahl der Sitzplätze.	Preis Frcs.
4 Tenderlocomotiven	6	—	38,000
1 Salonwagen I. Classe	4	20	—
2 Wagen II. Classe	4	21	4,200
3 Wagen III. Classe	4	21	3,600
3 Wagen II. und III. Classe	8	45	6,400
8 Wagen III. Classe	8	48	5,900
3 Gepäckwagen	4	Tragkraft Ctr.	2,900
14 Güterwagen, gedeckt	4	125	2,500
7 „ offen hochbordig	4	140	2,100
7 „ „ niederbordig	4	140	2,000

a. **Locomotiven.** Die Tenderlocomotiven mit 3 gekuppelten Achsen wurden nach dem Entwurfe vom Maschinenmeister J. **Herder**, jetzt Betriebschef der Strecke Winkeln-Herisau durch die Schweizerische Locomotivfabrik Winterthur, unter der Leitung vom Maschineningenieur **Brown** ausgeführt und bewähren sich seitdem sie im Betriebe sind — sie wurden auch seit mehr als 6 Monate beim Bau verwendet — in Bezug auf Leistungsfähigkeit und musterhafte Ausführung vollkommen.

Die Locomotiven haben folgende Hauptdimensionen und Gewichte:

Räder. Durchmesser	0,900 Meter.
Entfernung der vordern Achsen	1,100 „
„ „ hinteren „	1,050 „
Aeusserer Radstand	2,150 „
Entfernung zwischen den Bandagen	0,940 „
Achsen. Durchmesser der Achsen in der Mitte	0,120 „
„ „ „ in den Lagern	0,192 „
Länge der Lagerhälse	0,135 „
Entfernung von Mitte zu Mitte	1,330 „
Rahmen. Entfernung von der Vorderachse bis vorderes Ende	1,650 „
„ „ „ Hinterachse bis hinteres Ende	2,300 „
Länge ohne Buffer	6,100 „
„ mit „	7,000 „
Cylinder. Durchmesser	0,310 „
Kolbenhub	0,450 „
Entfernung von Mitte zu Mitte	1,850 „
Kessel. Aeusserer Durchmesser des cylindrischen Theils	1,000 „
Höhe von Oberkante der Schienen bis Kesselmitte	1,500 „
Länge zwischen den Rohrwänden	2,850 „
„ der Feuerbüchse aussen	1,250 „
„ „ „ innen	1,080 „
Feuerbüchse. Breite der Feuerbüchse aussen	0,900 „
Breite der Feuerbüchse innen	0,720 „
Höhe „ „ innen von Oberkante Rost	1,150 „
Rostfläche	0,777□m
Siederöhren. Anzahl	124 Stück.
Länge	2,850 Meter.
Aeusserer Durchmesser	0,045 „
Innerer „	0,041 „

Heizfläche der Feuerbüchse	4,910 □m
« Röhren innen	45,500 «
totale	50,410 «
der Röhren aussen	50,250 «
totale	55,160 «
Gewicht leer	15,9 Tonnen.
im Betrieb	19,5 «
Dampfdruck in Atmosphären	10
Pferdekräfte	120

Uebrige Dimensionen.

Höhe des Kamins über den Schienen	3,260 Meter.
Grösste Breite der Maschine	2.400 «
Höhe des Zugstangenmitteis über den Schienen	0,490 «
Bufferhöhe	0,700 «

Diese Locomotiven haben 3 gekuppelte Achsen mit aussenliegenden Rahmen nach System **Hall**. Die Räder der Mittelachse sind ohne Spurkranz. Die Maschinen haben Dampfbremsen nach **Le Chatelier** und aussenliegende Steuerung nach System **Heusinger von Waldegg**, mit einer Schraube versteiiber. Die Kohlenbehälter sind zu beiden Seiten der Feuerbüchse und die Wasserkasten von ovalem Querschnitt zu beiden Seiten vom cylindrischen Kessel angebracht und unten durch eine Kupferröhre verbunden. Der Sandkasten sitzt in der Mitte des Kessels und es wird durch Drehung einer Schraube der Sand mit constantem Strahl, sowohl vor als hinter die Räder der Mittelachse geführt. Für hie Betriebsmittel der Winkeln-Appenzeller-Bahn ist das **Einbuffer-System** angenommen. Das Programm verlangt, dass die Locomotiven bei normalen Witterungsverhältnissen und Schienenzuständen einen Zug von 40 Tonnen Gewicht mit 20 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde auf Steigungen von 25‰ bis 30‰ befördern und dass auf den Steigungen von 35‰ die Geschwindigkeit auf 16 Kilometer sinken dürfe.

Der Kessel ist auf 16 Atmosphären probirt. Das Kesselblech hat eine Dicke von 13mm. Die Nietlöcher wurden gebohrt. Der kupferne Theil der Feuerbüchse besteht nur aus 3 Tafeln; die Rohrwand hat an den Stellen der Siederöhren eine Dicke von 23mm. Die kupfernen, durchbohrten Stehbolzen haben einen Durchmesser von 25mm und stehen 100mm von einander entfernt. Die Rohrwand an der Rauchkammer hat 28mm Dicke. Der Aschenkasten hat von der Platform aus regulirbare Klappen und ausserdem einen Schieber, der behufs Reinigung seitlich ausgezogen werden kann. Er liegt 100mm über der Schienenoberkante. Die schmiedeeisernen Roststäbe sind 12mm breit und haben 10mm breite Luftspalten. Die eisernen Feuerröhren haben 2mm Dicke und an den Enden Kupferstutzen. Die Metallstärke der Rohrwand zwischen den Röhren beträgt 15mm. Die Dampfkolben sind möglichst leicht von Stahlguss. Die äussern 2 Ringe von Tiegelguss, der innere von Stahl. Die Dampfschieber sind von Tiegelguss. Die Führungslineale sind von Stahl. Die Treib- und Kuppelstangen sind möglichst leicht von Schmiedeeisen und die Lager derselben mit Weissmetall ausgegossen. Die Steuerungstheile sind vom besten Schmiedeeisen und eingesetzt, die Augen der verschiedenen Hebel- und Hängeisen mit gehärteten Stahlbüchsen versehen. Die Räder sind von Schmiedeeisen und haben Stahlbandagen; die gussstählernen Achsen sind auf die ganze Länge abgedreht. Die Lagergehäuse und Lagerführungen sind von Stahlguss, die Schaalen von Rothguss mit Weissmetall ausgegossen, das Schmieren geschieht von unten durch ein Schmierpolster, während von oben nachgefüllt wird. Die Federn sollen bei einem Druck von 3,5 Tonnen keine bleibende Senkung zeigen. Die Rahmenbleche sind 15mm dick mit Querwänden versteift. Die Ein- und Ausströmungsröhren sind von Kupfer. Die Einströmung wird durch einen Schieberregulator vermittelt, der im Rauchkasten sitzt und den Dampf aus dem oberen Theile des Dampfdomes bezieht. Die Ausströmungen vereinigen sich in einem veränderlichen Blasrohr. Am untern Theile der Ausströmungsrohre ist das Zweigrohr für die Dampfbremse angebracht. Seitlich vom Führerstande sind Hähne angebracht, für die 2 Injectoren, sowie für das Anblasrohr und den Vorwärmer. Der obere Probirhahn für den Wasserstand steht 80mm über der Decke der kupfernen Feuerbüchse. Vorn am Dach des Führers ist eine Glocke angebracht. Jeder der einzeinen Injectoren genügt zur vollkommenen Speisung des Kessels. Die Speiseköpfe mit Kugelventilen sitzen am cylindrischen Theil des Kessels und sind mit einem Verschluss versehen, sodass man auch, wenn der Kessel im Dampf ist, zu den Ventilen gelangen kann. Ausser der Dampfbremse ist die gewöhnliche Spindelbremse, welche auf das hintere Räderpaar wirkt, angebracht; die Zughaken sind unter den Buffern angeordnet und deren Befestigungsschrauben mit 2 Gummischeiben unterlegt. Die Centralbuffer erhalten ihre Elasticität ebenfalls durch Kautschukscheiben, welche sich im Gehäuse befinden. Der Kessel, Cylinder und Schieberkasten sind durch eine Blechverschaalung gegen Abkühlung geschützt.

b. **Personenwagen.** Da auf den schweizerischen Eisenbahnen das amerikanische Wagensystem mit einem durchgehenden Gang in der Mitte von Anfang an eingeführt wurde und dieses System sich sosehr eingelebt hat und beim Publikum beliebt ist, so erkannte man, als es sich um Beschaffung von Wagen für diese Schmalspurbahn handelte, die sonst mit vielen Vorurtheilen zu rechnen hatte, dass die Bequemlichkeit des Publikums unter keinen Umständen weniger Berücksichtigung finden dürfe, als bei den Nachbarbahnen, wenn die Unternehmung nicht von vornherein in Misscredit gebracht werden solle, und so entschloss man sich, obgleich das Coupésystem im gleichen Raum eine etwas grössere Anzahl von Sitzen geboten hätte und vielleicht auch in ökonomischer Beziehung etwas vortheilhafter gewesen wäre, für das amerikanische System mit einem Gang mit 2 Sitzen auf der einen und 1 Sitz auf der andern Seite, wobei also von 3 Personen 2 an's Fenster zu sitzen kommen. Es wurden lange Personenwagen auf je 2 Drehgestellen mit im Ganzen 4 Achsen und kurze zweiachsige angeschafft; die ersteren haben 2 Platformen, die letzteren nur 1 Platform zur Handhabung der Spindelbremse. Ausserdem unterscheiden sie sich nur durch das Einbuffersystem und sonst in Nichts von den Wagen der schweizerischen Normalspurbahnen.

Diese Wagen wurden nach den Entwürfen vom Maschinenmeister **J. Herder**, durch die Waggonfabrik Kirchheim an der Teck geliefert.

Hauptdimensionen der Wagen. Es sind im Allgemeinen nur 2 Wagenlängen angenommen, diejenigen der langen

Personenwagen und die kurzen, deren äussere Dimensionen denen der Gepäck- und Güterwagen gleich sind.

Länge zwischen den Buffern:

Lange Personenwagen	13,480	Meter.
Kurze «	6,840	«
Gepäckwagen	6,600	«
Güterwagen	6,600	«

Länge der Wagenkasten:

Lange Personenwagen	11,400	«
Kurze «	5,340	«
Grösste Breite: Alle Wagenkasten	2,400	«
Höhe über den Schienen, totale: Alle gedeckte Wagen	3,100	«
Höhe des Bodens über den Schienen bei allen Wagen	0,880	«
Höhe der Buffer	0,700	«
Höhe der Zugvorrichtung	0,490	«

Die langen Personenwagen ruhen auf Drehgestellen, deren Entfernung von Mitte zu Mitte 7m,68 beträgt und der feste Radstand 1m,23. Die Räder derselben haben einen Durchmesser von 0m,60.

Die übrigen Wagen haben alle einen festen Radstand von 2m,50 und einen Raddurchmesser von 0m,70.

Beschreibung einzelner Theile der Wagen. Die Räder sind nach Losh's System mit schmiedeeisernen Naben und Bandagen von Feinkorneisen angefertigt, die 8räderigen Wagen haben gusseiserne Scheibenräder mit obigen Bandagen. Die Achsen sind aus bestem Feinkorneisen geschmiedet, genau abgedreht und haben in den Naben einen Durchmesser von 90mm. Die Lager sind aus grauem Gusseisen, die Schaalen aus Rothguss mit einer Composition aus 80 Theilen Zinn, 10 Theilen Antimon und 10 Theilen Kupfer gefüttert. Sie werden mit Oel geschmiert. Die Federn aus Tiegelgussstahl haben bei den 4räderigen Wagen von Mitte zu Mitte eine Länge von 1m,200 und bei leeren Wagen eine Pfeilhöhe von 56mm, bei den 8räderigen Wagen eine Länge von 1m,200 und eine Pfeilhöhe von 64mm. Sie werden durch einen schmiedeeisernen Ring zusammen gehalten, der unten mit einem Vorsprung in eine entsprechende Höhlung der Achsbüchse passt. Die Buffergehäuse sind von Weichguss und inwendig ausgedreht, die Stossscheiben und Stossstangen von Schmiedeeisen, die Zwischenscheiben von zähem Messing. Die Flächen, welche mit dem Kautschuk von der Firma Voigt & Winde in Berlin geliefert, in Berührung kommen, sind gut verzinnt. Die Zugvorrichtung ist sorgfältig bearbeitet, die Zughaken sind alle in das gleiche Gesenk geschlagen, die Stangen haben in der Längenrichtung auf jeder Seite ein Spiel von 60mm. Die Elasticität der Zugvorrichtung ist bei den Buffern durch Kautschukscheiben hergestellt. Jeder Wagen hat eine Bremsvorrichtung mit Bremsklötzen von Pappelholz. Die Untergestelle aller Wagen sind gleich angeordnet und bestehen aus Eichenholz. Die föhrenen Bretter der Fussböden von 35mm Dicke und 200mm Breite liegen nach der Länge der Wagen und sind mit eisernen Federn verbunden. Die Kasten bestehen aus astfreiem Eschen- oder Eichenholz. Das Dach ist aus 16mm dicken tannenen Brettern mit Nuthen und eisernen Federn von 2mm Dicke und 16mm Breite auf die Dachspriegel von Eschenholz zusammengefügt. Die Bretter sind mit Segeltuch gedeckt und mit einer Composition bestrichen, die mit heissem Eisen angedrückt und nachher in heissem Zustande mit reinem Sande bestreut ist. Die innere Ausrüstung der Wagen II. und III. Classe ist analog derjenigen anderer schweizerischen Bahnen.

Schwerpunktslage. Zur Beurtheilung der Stabilitätsverhältnisse diene folgende Tabelle:

	Spurweite	Fester Radstand	Minimal-Curven	Höhe des Bodens über den Schienen	Raddurchmesser	Maximal-Wagenhöhe
	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.
Normalspurbahnen	1,435	4,000	300	1,200	1,000	3,300
Winkeln-Appenzell	1,000	2,500	90	0,880	0,700	3,100
Schweden und Norwegen	1,067	3,048	280	1,000	0,800	3,000
Denver- und Rio-Grande	0,900	—	—	0,825	—	2,825
Festiniog-Bahn	0,610	1,650	160	0,750	0,600	2,750
Lambach-Gmunden	1,106	1,700	78	1,000	0,780	3,000
Toronto	1,067	—	—	0,750	0,600	2,750

Wenn man annimmt, dass die Schwerpunktslage mit der Höhe des Fussbodens zusammenfalle, so ergeben sich nach M. M. von Weber «die Praxis des Bau und Betriebes der Secundärbahnen» S. 67 folgende Stabilitätsverhältnisse, wobei absichtlich die Wagen der Linien Antwerpen-Gent weggelassen wurden, da dort die Räder ins Innere des Wagenkastens hineinragen, wodurch Ausnahme-Verhältnisse entstehen.

	Schwerpunktshöhe	Basisbreite
Normalspurbahnen	1	1,20
Winkeln-Appenzell	1	1,14
Schweden und Norwegen	1	1,05
Denver und Rio-Grande	1	1,09
Lambach-Gmunden	1	1,05
Festiniog-Bahn	1	0,78
Toronto	1	1,27

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die Stabilität des Betriebsmaterials der Linie Winkeln-Appenzell nichts zu wünschen übrig lässt, und wenn die obige Verhältnisszahl unwesentlich ungünstiger ist, als bei der Normalspur, so fällt dieser scheinbare Nachtheil völlig dahin, wenn man bedenkt, dass die normalspurigen Wagen mit Geschwindigkeiten bis auf 60 und mehr Kilometer per Stunde, die schmalspurigen nur mit 20 Kilometer Geschwindigkeit fahren, sodass factisch eher die normalspurigen weniger stabil zu nennen, obgleich man sich kaum erinnern wird, von Eisenbahnwagen gehört zu haben, die aus Mangel an Stabilität umfielen. Das Verhältniss würde sich vollends zu Gunsten der schmalspurigen gestalten, wenn man, was hier eher als bei Normalspur geduldet werden könnte, von den kleinen Uebelständen absehend, die Räder ins Innere der Kasten hineinragen liesse, wie es bei der Antwerpen-Genter und sogar bei verschiedenen normalspurigen zweistöckigen Wagen der Fall ist.

Sitzeintheilung. Die kurzen Personenwagen II. und III. Classe enthalten je 21 Sitzplätze für beide Classen mit

genau gleicher Accommodation. Die langen Wagen II. und III. Classe sind in zwei Hauptabtheilungen geschieden, deren eine 15 Plätze für Raucher und 1 Coupé für 6 Nichtraucher zusammen 21 Plätze II. Classe, die andern 24 Plätze III. Classe enthält. Die langen Wagen III. Classe haben in der Mitte ebenfalls eine Querwand und in den beiden Abtheilungen je 24 Sitzplätze. Die Beleuchtung geschieht durch Lampen, die in der Decke angebracht sind. Im Winter werden Ofen in der Mitte jedes Wagens aufgestellt, wodurch je 2 Plätze verloren gehen.

Die Dimensionen in Bezug auf Sitzbequemlichkeit sind folgende:

Lange Personenwagen: Lichte Länge der beiden Hauptabtheilungen des Wagenkastens	5m,600
Kurze Personenwagen: Lichte Länge der beiden Hauptabtheilungen des Wagenkastens	5m,220
Lichte Höhe bei beiden	2m,060
Lichte Breite « «	2m,280

Es ergiebt sich hieraus, betreffend die Flächenräume pro Sitz Folgendes:

	Zahl der Plätze	Fläche pro Sitzplatz mit Gang □Meter	ohne Gang □Meter
Lange Wagen II. Classe	21	0,608	0,456
« « III. «	24	0,532	0,403
Kurze Wagen II. u. III. Classe	21	0,566	0,405

und ferner zur Beurtheilung der cubischen den Reisenden gebotenen Räume:

	Cubikraum Total- Cub.-Meter	pro Person Cub.-Meter
Lange Wagen II. Classe	26,302	1,252
« « III. Classe	26,302	1,096
Kurze « II. u. III. Classe	24,518	1,165
Gepäck- und Güterwagen	24,518	—

und schliesslich betreffend die Wagengewichte:

	Wagengewicht pro 1 Cub.-Met. Kilogr.	pro Sitzplatz Kilogr.	Total- Kilogr.
Lange Wagen II. u. III. Classe	158	184	8300
« « III. Classe	158	166	8000
Kurze « II. u. III. Classe	165	192	4050

c. Güterwagen. Die Gepäckwagen und gedeckten Güterwagen haben dieselben Dimensionen, wie die kurzen Wagen II. und III. Classe.

In den Gepäckwagen befindet sich ein abgeschlossener Raum für Gefangenentransport und ein Abtritt, sowie ein Behälter für Hunde.

Die gedeckten Güterwagen haben inwendig eiserne Ringe und sind für Viehtransport eingerichtet.

Die Schiebthüren sind für ein bepacktes Militairpferd hoch genug.

Die offenen hochbordigen Wagen haben Wände von 1m,000 Höhe und auf beiden Seiten Doppelthüren. Ueber den Wänden ist noch Gitterwerk von 0m,75 Höhe angebracht.

Die offenen niederbordigen Wagen haben Wände von 0m,300 Höhe zum Ausheben, sowie eine Vorrichtung zum Transport von Langholz. Alle haben eine Platform und Schraubenbremsen. Ueber die Umladeverhältnisse liegen noch keine genügenden Erfahrungen vor.

Preisverhältnisse. Um einen Ueberblick über die Kosten pro Wagengewicht und Leistungsfähigkeit zu bieten, dienen folgende Zusammenstellungen:

	Gewicht Kilogr.	Tragkraft Personen.	Preis Frcs.
Lange Wagen II. & III. Classe	8300	45	6400
« « III. Classe	8000	48	5900
Kurze « II. «	4050	21	4200
« « III. «	—	21	3600
		Kilogr.	
Gepäckwagen	3900	6000	2900
Güterwagen gedeckt	3824	6250	2500
« offen hochbordig	3075	7000	2100
« « niederbordig	2530	7000	2000

	Kosten pro 50 Kilogr. Wagengewicht. Frcs.	pro Sitzplatz. Frcs.	pro Cub.-Met. Raum. Frcs.
Lange Wagen II. & III. Cl.	38,5	142,20	243
« « III. Classe	36,8	122,90	224
Kurze « II. «	51,8	200,00	171
« « III. «	45,5	171,40	147
		pro 50 Kilogr. Wagengewicht.	
Gepäckwagen	—	—	—
Güterwagen gedeckt	32,90	200	102
« offen hochbordig	34,40	150	94
« « niederbordig	40,00	142,80	400

Das Verhältniss des Eigengewichtes der Güterwagen zu deren Ladefähigkeit ist folgendes:

1 : 1,63 bei gedeckten Güterwagen.
1 : 2,27 « offenen hochbordigen Güterwagen.
1 : 2,76 « « niederbordigen «

Beurtheilung der Personenwagen für Schmalspurbahnen. Wenn man die obigen Angaben, die ein vollkommenes Bild der Stabilitäts-, Grössen-, Gewichts- und Preis-Verhältnisse der Wagen bieten, mit den Zahlen und Resultaten zu denen M. M. von Weber gelangt ist, vergleicht, so ergiebt sich hinsichtlich der Personenwagen, dass die vorliegenden, verglichen mit anderen Schmalspurbahnen sehr günstige, theilweise bessere Verhältnisse aufweisen, mit Bezug auf Bequemlichkeit dasselbe wie die normalspurigen Wagen leisten, deswegen auch mit Hinsicht auf Raum und Gewicht denselben ziemlich nahe kommen müssen.

Wenn man nun beobachtet, wie seit 10 Jahren nicht nur die Locomotiven und Schienen, gezogene Lasten und Gewichte der Wagengestelle, sondern auch mit bedeutend gesteigerten Anforderungen an den Comfort im Innern der Wagen, deren Gewicht und Kosten immer fort zunehmen, so muss man zu dem Schluss kommen, dass wo Schmalspurbahnen wegen der Anschlussverhältnisse angemessen sind, der Personentransport, da er wegen der kurzen durchlaufenen Distanzen die höchsten Anforderungen

der Jetztzeit nicht zu berücksichtigen braucht, mit geringern Kosten verbunden ist, als bei Normalspurbahnen und dass sich dieses Verhältniss mit den ohne Zweifel noch schwerer werdenden Normalspurwagen immer mehr zu Gunsten der Schmalspurbahnen gestalten muss. Letzteres wird um so sicherer eintreten, als sowohl die Eisenbahngesetzgebung wie auch das zahlende Publikum der Erbauung leichter normalspuriger Wagen entgegenstehen.

Versuche mit dem Tilp'schen Apparat gegen das Schlingern*) (graphisch dargestellt und naturgross photographirt).

Die Holzschnitte Fig. 12 und 13 sind Abzüge in Naturgrösse vom Naturselbstdruck der Original-Versuchsplatten der Buschtěhrader Bahn (Prag-Eger). Die eine Platte zeigt die Seitenbewegungen der Maschine bei Anwendung des Apparates gegen das Schlingern, und zwar bei derselben Maschine, demselben Personenzuge und auf derselben Bahnstrecke.

Fig. 12.
Seitliche Schwankungen der Locomotive Nr. 19 mit der Tilp'schen Vorrichtung bei Zug Nr. 5 am 24. August 1875.

Tender — Maschine

Fig. 13.
Seitliche Schwankungen der Locomotive Nr. 19 ohne Tilp'sche Vorrichtung bei Zug Nr. 3 am 27. August 1875.

Tender — Maschine

Diese Versuche wurden derart ausgeführt, dass eine Messingplatte von 115 × 200mm Grösse am Ende der Tenderplatform seitlich, rückwärts des Führerstandes horizontal angeschraubt wurde. Gegenüber auf dem Maschinenplateau war ein Zeiger senkrecht auf die Mittelquerlinie der Platte, ebenfalls horizontal und parallel zu den Längenachsen beider Fahrzeuge, befestigt, der an dem Ende oberhalb der Platte eine scharfe nach unten gerichtete Spitze a (siehe Fig. 24 auf Taf. III) trug, welche also alle Bewegungen der Maschine auf der Messingplatte sichtbar und bleibend eingravirte. Nachdem sich die beiden Plateaus beim Durchfahren der Curven nähern und entfernen, auf Gefällen etc. zusammenrücken, so mussten die horizontalen Seitenbewegungen bald gegen das Ende, bald gegen den Anfang des Zeigers zu registrirt werden, jedoch am häufigsten in dessen Mittelstellung, und allerdings geben die dieser entsprechenden, die grösste Breite einnehmenden Linien, die Grösse des Schlingerns auf gerader Bahn an, mit etwa 80mm. (Die Worte «Tender» und «Maschine» sind auf jener Linie angeschrieben, welche parallel zur Längenachse beider Fahrzeuge ist.)

Wie man sieht, gehen einzelne Seitenschwankungen bis zu 120mm, während die Schwankungen mit dem Apparat fast Null sind. Es wäre nämlich ein Irrthum anzunehmen, dass die Linien der ersten Platte (bei Anwendung des Apparates) die Seitenbewegungen auf der Geraden geben, es sind dies jene in den Curven beim Aus- und Einfahren, wo der Apparat automatisch ausgelöst wird, und da sind sie, weil sich der Zahn des Riegels an eine Seite der Falle anlegt, und so eine sanfte Führung gebildet wird, höchst mässig, höchstens 10mm.

Man sieht hieraus, wie radical der Apparat wirkt, wie sehr er den Oberbau und die Räder und Lager der Fahrzeuge schonen muss.

Obige Proben wurden angestellt auf der Strecke Komotau-Eger der Buschtěhrader Bahn mit circa 50% Curven von 400, ja nicht selten unter 300m Radius, bei Personenzügen, mit etwa 40—45 Kilometer Geschwindigkeit.

*) Vergl. Organ 1875 Seite 196.

Fortschritte im Bau und Ergebnisse beim Betrieb mit Personenwagen mit Coupé-Abtheilung und Intercommunication durch Seitengang (System Heusinger von Waldegg).

Ausser den von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg (vormals Klett & Comp.) gebauten zwei Personenwagen I. und II. Classe nach obigem System, welche seit einem Jahre auf der Hessischen Ludwigsbahn im Betriebe sind und im Organ 1874 Seite 254 beschrieben und abgebildet wurden, hat die Waggenfabrik »Saxonia« in Radeberg (Director H. Alberti) in neuerer Zeit ebenfalls einen Wagen I. und II. Classe nach diesem System ausgeführt, welcher verschiedene wesentliche Verbesserungen enthält und mit ausserordentlicher Sorgfalt und Eleganz ausgeführt wurde, sodass dieser Wagen als mit ihm kürzlich auf verschiedenen norddeutschen Bahnen Probefahrten unternommen wurden, allgemeine Bewunderung und Anerkennung gefunden hat.

Bei der neuen Ausführung wurde die im Organ 1874 p. 254 beschriebene Anordnung der Coupés, Teilette des Seitengangs und des Endperrons und deren Abmessungen im Wesentlichen beibehalten, aber folgende zweckmässige Aenderungen vorgenommen:

1. Statt der Scharnierthüren von den Coupés nach dem Seitengang wurden Schiebethüren von nur 30mm Stärke mit festem Fenster angebracht, die in soliden Führungen ausserhalb der Coupés dicht an der Thürwand geführt werden, sich sehr leicht bewegen lassen und durch Kautschuckstreifen gedichtet, das Klappern während der Fahrt vollständig verhindern, wodurch die lichte Weite des Seitengangs bei geöffneten Thüren um 60mm gegen die frühere Einrichtung mit Scharnierthüren vergrössert wurde und jetzt der Seitengang mindestens 720mm lichte Weite hat, sodass überall in demselben zwei corpulente Personen bequem aneinander vorbei gehen können und die freie Bewegung in demselben nirgends gestört wird.

2. Statt der früheren 5 Klappsitze im Seitengang wurden deren 7 und zwar an den Stellen der festen Fenster der innern Seite der Aussenwand angebracht; diese elegant gearbeiteten und mit Rohr geflochtenen Klappsitze werden durch Federkraft jedesmal beim Verlassen des Sitzes aufgeklappt, und hiedern so in keiner Weise die freie Bewegung beim Ein- und Ausgang, während die Reisenden bei der Fahrt auch im Seitengang sich aufhalten und von den Klappsitzen aus die Gegend beobachten können.

3. In den verschiedenen Coupés wurde eine sehr kräftige Ventilation dadurch erzielt, dass in der Mitte der Decke ein kastenartiger Aufbau von 600 × 800mm Weite und 500mm Höhe angebracht wurde, der ausserhalb an den 4 Seiten mit festen Jalousien und innerhalb mit rosettenartigen Luftschiebern, die durch herabhängende Schnüren bequem geöffnet oder geschlossen werden können, versehen ist. Dadurch dass man bei dieser Einrichtung die Luftschieber nach Bedürfniss nach der Wind- und Fahrtrichtung öffnen kann, wird während der Fahrt eine so wirksame Ventilation erzeugt, dass bei verschiedenen Versuchen, wo einzelne ganz geschlossene Coupés durch die stark rauchenden Passagiere mit dickem Rauch erfüllt waren, in wenigen Minuten nach Oeffnen der entsprechenden Luftschieber vollkommen gereinigt und mit frischer atmosphärischer Luft angefüllt wurden. Dabei kann, um den Luftzug von den Köpfen der Passagiere abzuhalten, die Mündung an der Decke durch einen horizontalen Verhang abgesperrt werden, derselbe dient zugleich zum Blenden der Laternen bei Nacht, indem in der Decke des Aufbaues eine elegante Laterne zur Beleuchtung des Coupés angebracht ist.

4. Ein centraler Heizapparat mittelst Presskohlen von ganz neuer und eigenthümlicher Construction werde in der Mitte unter dem Wagengestell angeordnet. Derselbe besteht aus 10 einzelnen in einem grösseren Blechkasten mit doppelten Wandungen vereinigten bequem zugänglichen Heizkasten, der auf das Vollkommenste von dem Wagengestelle isolirt ist. Die Zutrittsöffnungen für die kalte Luft lassen sich durch Umlegen eines Pfeils jedesmal in der Fahrtrichtung des Wagens leicht öffnen, während die erwärmte Luft durch eine unter der ganzen Wagenlänge hinziehende und durch eine Hülle vor Abkühlung geschützte Rohrleitung sämmtlichen Räumen im Wagen zugeführt wird; zugleich sind an den Austrittsöffnungen der erwärmten Luft in den verschiedenen Coupés, in dem Seitengang, der Toilette etc. rosettenartige Schieber mit bequemen Stellvorrichtungen angebracht, wodurch man nach Belieben die Wärme in den einzelnen Räumen sehr genau reguliren kann.

5. Die im Organ 1874 S. 256 beschriebene Schlafeinrichtung wurde zum ersten Male bei dem in Radeberg gebauten Intercommunicationswagen in dem Coupé I. Classe und dabei noch mehrere Verbesserungen in Anwendung gebracht, sowie der Beweis geliefert, dass mit 80 bis 100 Thlr. Mehrkosten in jedem Coupé I. und II. Classe blos durch Benutzung der bisherigen Sitz- und Rückenpolster 4—5 bequeme Schlafstellen sich leicht gewinnen lassen, wobei jeder, der eine solche Schlafstelle benutzt, ungehindert der übrigen Passagiere desselben Coupés zu jeder Zeit das Coupé verlassen im Seitengang sich aufhalten, die Toilette etc. besuchen und an seine Schlafstelle wieder zurückkehren kann, während dies bei den gewöhnlichen Schlafeinrichtungen in den bisherigen Coupés nicht möglich ist.

6. Ausserdem hat die Waggonfabrik »Saxonia« eine Menge sehr schöner Details an dem neuen Intercommunicationswagen angebracht, wie z. B. die sinnreiche Einrichtung zum Verschieben der Schliessbleche von den Schiebethüren, um die letzteren von Innen öffnen zu können, die Anordnung der Nachtriegel zum Abschliessen der Coupés von Innen, die Sicherung der eisernen Gitterthüren von den Platformen an beiden Enden, wodurch die Passagiere mit der grössten Sicherheit während der Fahrt auf diese Platformen treten und sich im Freien aufhalten und auf Feldstühle niederlassen können.

Ferner ist die innere Ausstattung dieses Wagens mit viel Geschmack und einer aussergewöhnlichen Eleganz ausgeführt, die Casettee-Decke der I. Classe mit polirter südamerikan. Thuja- und Ahorn-Täfelung, das Rahmenwerk der Wände ebenfalls in polirtem Thuja mit Füllungen von hellgrünem Seidendamast und Einfassungen von Goldleisten hergestellt. Die Polsterungen sind mit dunkelgrünem ächten Seidenplüsch überzogen und mit hellgrünen seidenen Schnüren und Knöpfen eingefasst und abgeheftet. Hierzu

kommen noch Vorhänge von hellgrünem Seidenstoff und ein Velourteppich. Die Coupés II. Classe sind mit einem Rahmenwerk von polirtem nugar. Eschenholz mit Füllungen von weissem Wachstuch bekleidet, die Polsterungen mit rothbraunem Baumwollenplüsch überzogen und die Vorhänge aus blauem Thibet angefertigt. Den Coupé's II. Classe entsprechend ist auch der Seitengang und die Toilette an den Decken und Wänden mit Rahmenwerk von polirtem nugar. Eschenholz und Füllungen von weissem Wachstuch bekleidet. Der Toiletteschrank ist sehr elegant in Mahagoniholz ausgeführt und mit den verschiedensten Wasch- und Toilette-Gegenständen, sowie im Uebrigen dieser Raum mit Spiegel, Feldstuhl etc. ausgestattet. Man wird daher diesen Wagen sehr gut als reinen I. Classe-Wagen oder für fürstliche Personen verwenden können.

Mit den beiden Personenwagen nach diesem System, welche auf der Hessischen Ludwigsbahn jetzt seit einem Jahre in Betriebe sind, hat man folgende Erfahrungen gemacht:

a. Die anfangs von verschiedenen Seiten ausgesprochene Befürchtung, dass diese Wagen wegen der einseitigen Belastung sich nicht gut fahren würden, ist nicht eingetroffen, indem sowohl bei vollständiger als nur theilweiser Besetzung eine Störung der sanften Fahrt nicht zu bemerken ist und hat sich die Annahme des Constructeurs, dass das Gewicht der Passagiere im Vergleich zum Wagengewicht verschwindend ist, bestätigt.

b. Obwohl die Hessische Ludwigsbahn das Intercommunicationssystem bei ihren übrigen Wagen noch nicht eingeführt hat, also noch nicht die Verbindung von einem Wagen zum andern hergestellt werden konnte und auch das Betreten der Platformen während der Fahrt nicht gestattet wird, haben diese Wagen bei dem reisenden Publicum eine grosse Beliebtheit erlangt und werden den andern Coupéwagen stets vorgezogen, da sich die Reisenden in diesen Wagen ohne die übrigen Passagiere zu stören, freier bewegen, während der Fahrt in dem Seitengang promeniren, in der Toilette sich waschen und sonstige Bedürfnisse befriedigen können. Die Reisenden fühlen sich in diesen Wagen behaglicher und sicherer, die Wagen sind im Winter wärmer, im Sommer durch Oeffnen der Thüren nach dem Seitengang kühler und luftiger, die Passagiere laufen keine Gefahr durch Oeffnen der Coupéthüren herauszufallen etc.

c. Bei diesem Wagensystem können die Zugsignale, welche in neuerer Zeit durch electrische und Luft-Telegraphen vielfach versucht wurden, sich aber nirgends bewährt haben, ganz entbehrt werden.

Dagegen haben sich in einigen nebensächlichen Dingen noch verschiedene Missstände ergeben, die sich jedoch auch leicht werden beseitigen lassen.

1. Die Passagiere halten sich oft unnöthiger Weise lange in dem Seitengang auf, indem wegen der Neuheit der Wagenconstruction sie vom Gang aus erst die einzelnen Coupés betrachten, und längere Zeit gebrauchen bevor sie Platz nehmen, dadurch werden oft die Coupés nicht gehörig besetzt.

2. Da bei den Wagen der Hessischen Ludwigsbahn nur ausserhalb am Wagenkasten die Bezeichnung der Classen angebracht ist, so kommen sehr häufig bei diesen Intercommunicationswagen dadurch Verwechslungen vor, dass sich Passagiere II. Classe in Coupés I. Classe setzen.

3. Wenn diese Wagen mit dem Seitengang an dem Einsteigeperron stehen, wird den Schaffnern die Controle, ob die Coupés gehörig besetzt sind, erschwert, indem sie von dem niedrigen Perron aus nicht wie bei den andern Coupé-Wagen einen Blick in die Coupés werfen können.

4. Beim Ein- und Aussteigen halten die Passagiere oft nicht die vorgeschriebene Richtung ein, laufen zuweilen gegeneinander, was kurz bemessenen Aufenthalt auf Zwischenstationen mitunter verlängert.

5. Bei Benutzung des Seitengangs als Rauchperron dringt beim Oeffnen der Thüren Rauch leicht in die Coupés für Damen und Nichtraucher; auch haben einzeln reisende Damen gewünscht von dem übrigen reisenden Publicum mehr isolirt zu sein.

Alle diese kleinen Uebelstände lassen sich sehr gut bei weiteren Ausführungen von solchen Wagen beseitigen und sind auch zum grössten Theil bei den in Radeberg gebauten Wagen schon berücksichtigt.

Der Uebelstand ad 1. verschwindet von selbst, sobald das reisende Publicum mit der eigenthümlichen Einrichtung dieser Wagen etwas mehr bekannt ist, wie dies sich auf der Hessischen Ludwigsbahn in der letzten Zeit schon ergeben hat.

Der Missstand ad 2 kann sehr leicht dadurch beseitigt werden, dass an den einzelnen Coupéthüren im Seitengang, am besten auf den Glasscheiben der Thür, deutlich die Wagenclasse angeschrieben wird.

Zur Beseitigung des Uebelstandes ad 3 lassen sich an der Seite des Seitengangs zwischen den beiden Einsteigetreppen vor allen Coupés etwas erhöhte Tritte anbringen, welche die Schaffner vom Einsteigeperron aus leicht ersteigen und so mit einem Blick übersehen können, wie weit die Coupés besetzt sind.

Ad 4 müssen durch deutliche Aufschriften die Ein- und Ausgänge des Wagens gehörig bemerkbar gemacht werden und ausserdem durch gedruckte und in dem Seitengang des Wagens angeheftete Erläuterungen das reisende Publicum auf die Vortheile dieses Wagensystems aufmerksam gemacht und besonders hervorgehoben werden, dass um das schnelle Ein- und Aussteigen zu befördern, die Bewegung immer nach einer Richtung stattfinden und der bestimmte Ein- und Ausgang beobachtet werden müsse.

Um den letzten Missstand (ad 5) zu beseitigen können sehr leicht bei neu zu erbauenden Wagen dieses Systems die Abtheilung für Raucher von denen für Nichtraucher durch eine Schiebethüre im Seitengang, welche in einen Schlitz von einer Zwischenwand von 2 Coupés eintritt, getrennt werden und auf diese Weise sowohl das Eindringen von Rauch in die Damen- und Nichtraucher-Coupés verhindert, als auch eine weitere Isolirung für einzeln reisende Damen gewonnen werden.

Noch erfolgreicher wird dem letzteren Zweck entsprochen, wenn Bahnen mehrere Wagen derselben Gattung in den Personenzügen mitführen, einen von diesen für Nichtraucher und den andern für Raucher bestimmen.

Kurz, die Nachtheile der Coupéwagen mit Intercommunication durch Seitengang sind so geringfügiger Art und die Vortheile so überwiegend, dass sie bereits vom Handelsministerium in Berlin erkannt und dasselbe kürzlich in einem Rescript an die preussischen Bahnverwaltungen dieses Wagensystem bei Neubeschaffungen empfohlen hat.

Ebenso haben die oberen Maschinen-Techniker der preussischen Staatsbahnen und Privatbahnen unter Staatsverwaltung in der vor Kurzem in Berlin abgehaltenen Conferenz zur Erzielung grösserer Einheitlichkeit bei den Betriebsmitteln diese Intercommunicationswagen für den durchgehenden Verkehr empfohlen und hierfür eine Wagonconstruction in Vorschlag gebracht, welche im Wesentlichen mit dem eben beschriebenen von der Waggonfabrik »Saxonia« gebauten Wagen I. und II. Classe übereinstimmt. Als abweichend ist nur zu erwähnen, das die Coupés II. Classe wie die der ersten Classe auch nur 6 Sitzplätze enthalten sollen, und dass die bei Wagen über 2m,90 Breite der Kasten vorgeschriebene Vergitterung der beweglichen Fenster sehr einfach dadurch erreicht wird, dass vor jedem derartigen Fenster innerhalb des Coupés, 1m,400 hoch über dem Fussboden ein fester horizontaler Rundstab angebracht wird und zugleich das Fenster nur so weit heruntergelassen werden kann, dass es stets noch den 4ten Theil der lichten Fensteröffnung deckt.

Auch das Reichs-Eisenbahn-Amt interessirt sich lebhaft für die Einführung dieses Wagensystems, hat sich von der Hessischen Ludwigsbahn einen Bericht über die Erfahrungen beim Betriebe mit demselben erbeten, und sich kürzlich den in Radeberg gebauten Wagen vorführen lassen und ist wohl demnächst ein empfehlender Erlass dieser Behörde zu erwarten.

Bemerkungen über Locomotivbau.

Von P. v. Loeben, Ingenieur der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft „Vulkan" in Bredow.

Der heutige Stand des Locomotivbaues in Deutschland lässt als Grundsätze erkennen, dass die Verbesserungen einestheils darans hervorgehen, die Locomotiven den gesteigerten Ansprüchen des zunehmenden Verkehres entsprechend leistungsfähiger zu machen, anderntheils die Verwendung vorzüglicherer Materialien betreffen. Alle Vereinfachungen werden in der Hauptsache bald acceptirt, so dass die complicirteren Formen der Dampfstrahlpumpen weniger Anwendung finden als z. B. die Constructionen von Schau oder Kraues, während Doppelschieber und veränderliche Exhaustoren zu den Seltenheiten gehören. Achsen und Reifen werden beinahe ausschliesslich aus Stahl gefertigt, ebenso Pleuelstangen, Kuppelstangen, Kolbenstangen, Kurbelzapfen und viele andere Constructionstheile. Für den Kesselbau hat sich Stahl einstweilen nicht eingeführt, worauf weiter unten zurückgekommen werden wird. Siederohre werden meist aus Schmiedeeisen, neuerdings auch aus Stahl gefertigt und oft am Feuerbüchsende mit Kupfer vorgeschuht, um hier die Dichtung in Kupfer auf Kupfer herzustellen. Für Lagerschalen an Achsen, Pleuelstangen und Kuppelstangen wird mehrfach Phosphorbronze angewendet, weil dieselbe für dauerhafter geschätzt wird. Entlastete Dampfschieber nach Grimmers System werden auf der Oberschlesischen Bahn schon seit Jahren bei allen Locomotiven mit gutem Erfolge angewendet. Dampfschieber nach dem System von Trick werden meistens benutzt, da dieselben den Vortheil einer grösseren Einströmungsöffnung gewähren. Die Steuerung wird meist nach Allan's System construirt, an welchem die Unveränderlichkeit der linearen Voreilung und die Entbehrlichkeit eines Gegengewichtes als Vortheile gegen die Stephenson'sche Construction betrachtet werden. Die Umsteuerung geschieht meist mittelst Schraube und fast überall sind Dampfbremsen nach Lechatelier angebracht. Die Roste werden im Allgemeinen so gross als möglich gemacht, um eine vollständige Ausnutzung der Kohlen zu erzielen, hingegen kommen Vorwärmer, Dampfüberhitzer, Rauchverbrenner und Condensatoren fast gar nicht vor. Einrichtungen behufs Verhinderung der Ablagerung von Kesselstein im Kessel selbst werden eigentlich gar nicht mehr angewendet, da dieselben den Zweck meist nur mangelhaft erfüllt haben, bei sehr schlechtem Wasser reinigt man dasselbe vorher, z. B. nach de Haën's Methode in grossen Bassins mittelst Zusatz von Chlorbarium und Kalkmilch. Behufs Ersparung von Schmiermaterial sind vielfache Erfindungen vorhanden, um Schieber und Kolben continuirlich zu schmieren; dieselben haben sämmtlich gute Resultate gegeben, was wohl besonders dem Umstande zuzuschreiben ist, dass unter Dampf sich reibende Flächen ungemein wenig und selten Schmiermittel erfordern. Die Achsbüchsen werden aus Sparsamkeitsrücksichten meist von unten geschmiert, auch kann dann die Schmiernuth in der Pfanne wegfallen. Sandstreuer werden fast überall angewendet und zwar in sehr verschiedenartigen Formen. Am besten scheint eine Construction zu sein, bei welcher ein Cylinder mit einem Spielraum von 40 bis 50mm in einem Mantel drehbar ist und welcher mit stets offener Ausströmungsöffnung den Sand ausfliessen lässt, sobald die Oeffnung nach unten gedreht wird. Diese Apparate werden auf der Trittplatte angebracht, erhalten kurze und gerade Streurohre und bieten dann folgende Vortheile: 1) der Mantel verhindert das leichte Feuchtwerden des Sandes bei Temperaturänderungen, 2) die Verschlussvorrichtung kann nicht versagen und 3) die Abflussrohre verstopfen sich nicht.

Maschinen mit mehr als drei Achsen worden selten gebaut, da dieselben meist complicirte Einrichtungen für die Beweglichkeit beim Fahren erforderlich machen, auch nehmen die Eigenwiderstände der Maschine mit der Anzahl der gekuppelten Achsen nicht unerheblich zu, denn man schätzt dieselben per Tonne des Gewichtes bei

ungekuppelter Maschine	zu	8	Kilogr.
2 gekuppelten Achsen	«	12	«
3 «	«	15	«
4 «	«	21	«

Demnach bedarf eine Locomotive von drei gekuppelten Achsen 4,5 % ihrer Leistung behufs ihrer Eigenbewegung und eine solche von vier gekuppelten Achsen 6,2 % ihrer Gesammtleistung, bei beiden dasselbe Gesammtgewicht und dieselbe Leistung vorausgesetzt. Vierachsige Maschinen werden daher nur angewendet, wenn der Oberbau einer Bahn so schwach ist, dass das Be-

lastungsgewicht der einzelnen Achsen erheblichen Beschränkungen unterliegt, während bei Bahnen, welche conform den Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen angelegt sind, jetzt ein Gewicht der betriebsfähigen Achse auf den Schienen von 280 Centner für zulässig erachtet wird, was bei drei Achsen einem Adhäsionsgewicht von 840 Centner und einer Zugkraft von 140 Centner entspricht, womit auch so ziemlich die Grenze der Haltbarkeit für die Wagenkuppeinungen erreicht sein dürfte.

Um die Wirkung der Dampfmaschine einem solchen Adhäsionsgewicht entsprechend zu gestalten, war es das Nächstliegende den Dampfdruck von 7 bis 8 auf 9 bis 10 Atmosphären zu vergrössern, denn in dieser Beziehung ist die Grenze des Möglichen noch lange nicht erreicht, und sogar schwer abzusehen. Dieselbe scheint einstweilen nur in der Haltbarkeit der Dampfdichtungen zu liegen, indem Hanfpackungen bei den hohen Temperaturen hoch gespannter Dämpfe (12 Atm. = 190°, 15 Atm. = 200°) zu rasch verbrennen, doch scheint es, als werde es nicht lange dauern, dass man auch diesem Uebelstande begegnen lernt, denn Packungen von Asbest oder von Drahtgewebe werden sicher eines Tages das geeignete Material hierfür bilden. Alle übrigen Dichtungen werden ohnehin meist mittelst aufgeschliffener Metallinsen oder Metallflächen bewirkt.

Um der Frage über die nothwendige Höhe des Dampfdruckes näher zu treten, wird folgende Betrachtung genügen. Eine Maschine von 840 Ctr. Adhäsionsgewicht auf 3 Achsen kann unter gewöhnlichen Umständen 100 beladene Achsen zu 150 Ctr. mit einer Geschwindigkeit von 25 Kilometer pro Stunde über eine Steigung von 1 : 200 befördern und erfordert hierfür Räder von $1^m,250$ Durchmesser, $0^m,625$ Hub und $0^m,480$ Cylinderdurchmesser bei 10 Atm. Druck. Der Kessel bedarf etwa $130^{\square m}$ Heizfläche, was wohl das Maximum der Grösse auf drei Achsen repräsentiren dürfte. Da diese Verhältnisse bei Locomotiven keineswegs als ungewöhnlich angesehen werden können, muss man den Dampfdruck von 10 Atm. als für Güterzuglocomotiven auf drei Achsen durchaus entsprechend erachten. Etwas anders verhält sich die Sache bei Schnellzuglocomotiven für grosse Geschwindigkeiten, z. B. 80 Kilometer pro Stunde, wenn dieselben eine Leistung entsprechend dem Adhäsionsgewicht auf zwei Achsen von etwa 540 Ctr. entwickeln sollen. Stattet man diese Maschinen mit Rädern von 2^m Durchmesser und $0^m,625$ Hub aus, so verlangt dies bei 10 Atm. Druck Dampfcylinder von $0^m,400$ Durchmesser. Die angenommene Geschwindigkeit von 80 Kilometer bedingt aber die doppelte Zahl von Umdrehungen wie vorher und die Querschnitte der Cylinder verhalten sich wie 7 : 10 zu den vorigen, man kann daher den Anforderungen mit demselben Kessel nicht genügen. Da es aber kaum möglich sein dürfte den Kessel dem entsprechend zu vergrössern, wird man genöthigt sein, den Dampfdruck zu erhöhen, um mit kleineren Cylindern dieselbe Leistung zu erzielen, wofür allerdings in dem angeführten Beispiele eine Erhöhung bis zu 14 Atm. eintreten müsste. Im zweiten Falle steigt die Kolbengeschwindigkeit, die bei der Güterzug-Locomotive $132^m,5$ in der Minute beträgt auf das Doppelte = 265^m und man braucht daher nicht ganz bis zu der berechneten Höhe des Dampfdruckes von 14 Atm. zu gehen, denn die grössere Kolbengeschwindigkeit hat eine wirksamere Expansion und daher eine rapidere Dampfentwickelung zur Folge. Bei so grosser Kolbengeschwindigkeit, welche immerhin noch als ungewöhnlich bezeichnet werden muss, darf nicht ausser Acht gelassen werden, die reibenden Flächen angemessen zu vergrössern.

Aus der Erhöhung des Dampfdruckes resultirt naturgemäss das Streben nach Vereinfachung des Kessels, und es möchte fast scheinen, dass die jetzt üblichen Kessel, deren Feuerkisten sich ohne Ueberführung an den Langkessel anschliessen, in Einfachheit der Construction schwer übertroffen werden können; dieselben entsprechen auch bei Drücken von 10 bis 12 Atm. vollkommen den an sie gestellten Anforderungen. Der Feuerkistenmantel dieser Kessel besteht aus nur fünf Platten, deren Umflantschungen zugleich die Verbindung unter sich und mit dem Langkessel bewirken. Jeder Schuss des Langkessels besteht nur aus einer einzigen Platte, und nur zur Verbindung der Rauchkammerrohrwand mit dem Langkessel wird oft ein Eckeisen verwendet. Es ist hier also als Prinzip festgehalten, möglichst wenig Platten und daher wenig Nietreihen zur Anwendung zu bringen und Façoneisen möglichst zu vermeiden, da letztere stets quer gegen ihre Faserrichtung in Anspruch genommen werden. Die Verbindung der inneren und äusseren Feuerkiste geschieht immer mittelst eines starken schmiedeeisernen Rahmens. Die Versteifung der Feuerbüchsdecke wird durch schmiedeiserne Stehbolzen bewirkt, weil diese Verankerung für besser gehalten wird als die frühere mittelst Barrenanker, indem einmal an Gewicht gespart wird, dann aber auch die Feuerbüchsdecke leichter gereinigt werden kann und der Wassercirculation weniger Hindernisse bereitet werden. Diese Stehbolzen werden oben kalt vernietet und unten meist mit einer Mutter versehen. Ein Bedenken, welches Manche darin finden wollten, dass eine gerade und eine gekrümmte Platte mit einander verankert werden, hat sich nicht bewahrheitet; nur hat sich gezeigt, dass man die vorderste Stehbolzenreihe nicht zu nahe an die Rohrwand der Feuerkiste setzen darf (nicht unter 180^{mm}), da sonst die Verbindung zu steif wird und bei der beim Anheizen erfolgenden Ausdehnung der Kupferbüchse Biegungen der Rohrwandflantsche eintreten, welche einen baldigen Bruch zur Folge haben. Man hat diesen Uebelstand auch dadurch vermieden, dass man die vorderste Stehbolzenreihe derart aufgehangen hat, dass die Ausdehnung der Feuerkiste nach oben nicht behindert wurde. Sehr erforderlich ist eine kräftige Verankerung der beiden Seitenwände der Feuerkiste. Bei 10 Atm. Druck werden allenthalben doppelte Nietenreihen angewendet, deren Haltbarkeit man auf 70 bis 75 % der vollen Platte schätzt. Plattenstärken werden angewendet von 12 bis 16^{mm}, in der Feuerkiste zuweilen 17 bis 18^{mm}. Die innere Feuerkiste wird immer aus Kupfer hergestellt, die Stehbolzen meist aus Kupfer, selten aus weichem Stahl oder Schmiedeisen. Dieselben werden meist der Länge nach durchbohrt, um an dem durchblasenden Dampf sehen zu können, wenn etwa einer gebrochen ist.

Wenn man den Dampfdruck weiterhin erheblich vermehren wollte, müsste man noch zu anderen Vervollkommnungen schreiten, z. B. den meist noch vorhandenen Dampfdom fortfallen lassen, die Kesselbleche in den Nietreihen verstärken, Kesselschüsse als Ringe aus einem Stück herstellen etc. Die Anwendung von Stahlblechen würde als weiterer Fortschritt in der

Kesselfabrikation zu bezeichnen sein, doch hat sich dieselbe, wie schon erwähnt, trotz vielfacher Versuche bis heute keinen rechten Eingang verschafft; der Gegenstand ist interessant und wichtig genug, um einer näheren Betrachtung unterzogen zu werden.

Die Fabrikation von Stahl hat in den letzten Jahrzehnten eine wesentliche Aenderung dadurch erfahren, dass man an Stelle des Cementirprocesses die Tiegelgussstahlfabrikation und weiterhin das Bessemerverfahren angewendet hat. Es kann nicht geleugnet werden, dass das letztere Verfahren der Stahlbereitung nicht nur die Tiegelstahlfabrikation, sondern auch den Frischprocess behufs Erzeugung von Schmiedeisen an Wohlfeilheit übertrifft, und es wird daher nur darauf ankommen, mittelst des Bessemer- oder eines ähnlichen Verfahrens ein dem Tiegelstahl ebenbürtiges Material zu erzeugen, was unzweifelhaft als erreichbar angesehen werden muss. Die Wohlfeilheit des Bessemerstahles würde schon heute die des Schmiedeisens übertreffen, wenn man nicht genöthigt wäre, die Roheisensorten mit grosser Vorsicht auszuwählen, um ein brauchbares Material zu erzeugen, doch ist man unablässig bestrebt, Verfahrungsarten zu finden, welche durch Beseitigung von schädlichen Beimengungen (von Schwefel, Phosphor und Silicium) auch minder vorzügliche Sorten für Gewinnung von Bessemerstahl verwendbar machen. Die grössere Homogenität des Stahles macht denselben für Kesselbleche besonders in grossen Dimensionen, wie solche jetzt vornehmlich zur Anwendung kommen, vorzüglich geeignet, und doch haben hauptsächlich zwei Gründe bis jetzt eine grössere Verbreitung seiner Anwendung für Kesselbau verhindert. Die Kesselfabrikanten machten die Erfahrung, dass sie nicht sicher waren, stets die allein geeignete weiche Qualität geliefert zu bekommen, denn obgleich die Bessemerhütten behaupten, dass sie es vollständig in der Hand haben, Stahl von beliebigem Härtegrad darzustellen, scheint es doch, als ob die Härte von so geringen Differenzen im Kohlenstoffgehalt abhängig ist, dass eine Vorausbestimmung des Härtegrades mit der nöthigen Zuverlässigkeit in der Praxis unausführbar bleiben wird, und es muss als das einzig richtige Verfahren bezeichnet werden, den fertigen Stahl durch Probiren zu sortiren. Auf diese Art ist es auch bereits theilweise gelungen, schlimme Erfahrungen zu entkräften und Vorurtheilen zu begegnen. Ein weiterer Grund gegen die Anwendung von Stahl zu Kesseln ist darin gefunden worden, dass einzelne Platten durch eine sehr rapide Corrosion zerstört worden sind, ohne dass man bis jetzt im Stande gewesen ist, die Ursachen davon festzustellen und zu beseitigen. Trotzdem aber möchte es scheinen, dass der Bessemerstahl bestimmt ist, sowohl den Tiegelstahl als auch das Schmiedeisen eines Tages zu ersetzen, und dieser Fortschritt wird unzweifelhaft auch der Erbauung von Locomotiven zu Gute kommen, besonders wenn man dahin gelangt sein wird, complicirte Schmiedestücke durch Gussstücke aus Bessemerstahl zu ersetzen.

Mit Bezug auf die Bestrebungen, Locomotiven für das Befahren von Curven mit kleinem Radius geeignet zu machen, braucht nur auf die Constructionen, welche auf den Sächsischen Staatsbahnen und auf der Ruhrthalbahn im Gebrauch sind, hingewiesen zu werden, um daraus zu erkennen, dass man das amerikanische System des Truckgestells als zu viel todte Last gebend nicht acceptirt, sondern den Zweck durch Beweglichmachung der Vorderachse erreicht hat. Bei den Sächsischen Staatsbahnen ist die Vorderachse um ihre senkrechte Mittelachse drehbar gemacht (System Nowotny)*) und sind gute Resultate erzielt worden, während man sich auf der Ruhrthalbahn dem System von Bissel**) angeschlossen hat, bei welchem die Vorderachse um einen nahe der Treibachse liegenden Punkt drehbar ist. Dieser Punkt ist so gewählt, dass bei der kürzesten auf der Bahn vorkommenden Curve die Vorderachse sich in den Radius der Curve einstellen kann, wenn man annimmt, dass die vier gekuppelten Räder sich normal zu denselben gestellt haben.

Das sehr richtige System, Laufachsen gänzlich zu beseitigen, hat naturgemäss darauf geführt, Locomotiven mit nur zwei Achsen zu erbauen, doch kann diese Construction nur für mittlere Leistungen Anwendung finden, denn Güterzug-Locomotiven für schwere Züge bedürfen mehr Adhäsion und Locomotiven für grosse Geschwindigkeiten grössere Kessel als auf zwei Achsen zu erzielen sind, auch erregt es für Schnellzugmaschinen immer Bedenken, dieselben mit einem grossen Rad als Vorderrad laufen zu lassen. Nicht unterschätzt werden darf die grosse Befähigung zweiachsiger Locomotiven für das Passiren von Curven, denn diese Eigenschaft macht dieselben ausserordentlich geeignet für curvenreiche Bahnen und für den Rangirdienst auf Bahnhöfen. Für solche Verhältnisse haben in Folge dessen vierrädrige Locomotiven neuerdings auch vielfach Anwendung gefunden.

Mit Bezug auf Tenderlocomotiven verdient bemerkt zu werden, dass dieselben in den letzten Jahren vielfach besonders als Rangirmaschinen in Aufnahme gekommen sind.

Was den allgemeinen Typus der Construction anbetrifft, muss erwähnt werden, dass in Deutschland fast ausschliesslich Locomotiven erbaut werden, bei denen die Cylinder horizontal aussen, und die Rahmen innerhalb der Räder liegen. Locomotiven nach System Hall (mit Aussenkurbeln) haben sich keinen Eingang verschafft, indem man dasselbe für Güterzug-Locomotiven allenthalben verlassen hat und es nur noch hier und da für Schnellzug-Locomotiven zur Anwendung bringt. Es ist auch wohl kaum ungerechtfertigt, zu sagen, dass, wenn man die Vortheile und Nachtheile gegen einander abwägt, immer noch als Nachtheil übrig bleibt, dass an jedem Treib- und Kuppelrad ein Hauptconstructionstheil (die Kurbel) hinzugetreten ist, welcher zu Brüchen Veranlassung geben kann.

Ebenso werden Locomotiven mit innenliegenden Cylindern trotz unleugbarer Vorzüge der Construction, wegen der Unsicherheit der doppelt gekurbelten Achsen gar nicht angewendet.

Behufs Ueberwindung von bedeutenden Steigungen sind neuerdings mehrfach Zahnräder angewendet worden und haben bei geringen Geschwindigkeiten zu voller Zufriedenheit functionirt. Ein noch neueres System, welches gute Erfolge verspricht, besteht darin, dass an der Locomotive eine Dampfwinde angebracht ist, so dass die Maschine, an einer starken Steigung anlangend, dem Zuge vorausfährt und denselben mittelst Winde zu sich heranzieht, dieses Spiel wiederholend, bis die Steigung überwunden ist. Wenn dieses System sich Eingang verschafft, wird es unfehlbar zur Folge haben, die Kosten sowohl für Bau als für Betrieb der Bahnen zu verringern. Auch das System von

*) Vergl. Organ 1874 Seite 214, mit Abbild. auf Taf. XIV.

**) Vergl. Organ 1874 Seite 29, mit Abbild. auf Taf. II.

Wetii, welches mittelst einer eigenthümlichen Anordnung von Mittelschienen und einer trommelartigen Triebwalze mit schraubenförmigen Erhöhungen grosse Steigungen überwindet, scheint gute Resultate zu versprechen.

Ein bedeutender Vortheil sowohl für Fabrikanten als für Consumenten von Locomotiven müsste es sein, wenn eine Verständigung über Normalconstructionen von Locomotiven stattfände, und dürfte es wohl möglich sein, mit den sechs in Folgendem aufgeführten Typen den meisten Verhältnissen zu entsprechen.

		Cylinder-Durchmesser.	Cylinder-Hub.	Ueberdruck.	Anzahl d. Achsen.	Davon gekuppelt.	Durchmesser der Triebräder.	Durchmesser der Laufräder.	Radstand.	Directe Heizfläche.	Indirecte Heizfläche.	Gewicht der Betriebsfahrzeuge.	Adhäsionsgewicht.	Geschwindigkeit per Stunde.	Leistung auf der Steigung 1 : 200 (0,005) bei der vorstehenden Geschwindigkeit.		
		Millimeter.		Atm.	Stück.		Meter.			□Meter.		Centner.		Kilomtr.	Tonnen.	Achsen à 150 Ctr.	Centner.
1.	Schnellzug-Locomotive . . .	400	500	12	3	2	2	1	5	9	100	780	540	80	250	33	5000
2.	Personenzug-Locomotive . .	400	500	10	3	2	1,5	1	4,5	9	90	740	520	50	350	47	7000
3.	Güterzug-Locomotive. . . .	480	625	10	3	3	1,25	—	3,25	8	130	840	840	25	750	100	15000
4.	Tender-Loc. für Personenzüge	400	500	10	2	2	1,5	—	2,50	8	70	560	560	50	300—375	30—50	6000—7500
5.	„ „ Rangirdienst .	400	500	10	2	2	1,25	—	2,50	8	80	560	560	25	400—500	50—66	8000—10000
6.	„ „ dito schwere .	480	625	10	3	3	1,25	—	3,25	8	100	840	840	25	600—750	80—100	12000—15000

Die in Deutschland angewendeten Geschwindigkeiten betreffend, muss bemerkt werden, dass nach den neuesten Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eine Geschwindigkeit von 10 Meilen oder 75 Kilometer pro Stunde für Eilzüge als ein Maximum auf der freien Strecke festgesetzt worden ist. Personenzüge verkehren mit 40 bis 50 Kilometer Geschwindigkeit und Lastzüge mit 20 bis 30 Kilometer pro Stunde. Diese Geschwindigkeiten sind beinahe gleich den in England gebräuchlichen, übertreffen aber die der sämmtlichen übrigen Staaten.

Den 7. April 1875.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Neue Schienen-Laschen.

Von Jos. Potts.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. A.)

Diese Construction, welche in den Fig. 1—4 auf Taf. A dargestellt ist, wurde entworfen von Herrn Joseph Potts in Sunderland.

Ehe wir zur Beschreibung dieser verbesserten Laschenverbindung übergehen, sei es gestattet, an die Functionen der Laschen zu erinnern. Die Laschen sollen so sicher und vollkommen wie möglich die Continuität der Schienen herstellen. Sowohl die Festigkeit gegen verticale und seitliche Verschiebung der Schiene als ihre Elasticität während des Verkehrs müssen in demselben Grade die Laschen besitzen. Daher ist es eine absolute Nothwendigkeit, dass ihre Construction ein ungleiches Senken der Schienenenden unmöglich machen muss.

Von dieser Definition ausgehend, ist es klar, dass die gewöhnliche Lasche keiner der erforderlichen Bedingungen genügt; sie besitzt nur die Hälfte der Querschnittsfläche der Schiene und nur ein Drittel ihrer Tragfähigkeit; sie wird während des Verkehrs nicht gleichmässig niedergedrückt; ihre Theile sind auf Zug in Anspruch genommen, dem sie nicht widerstehen können; so kommt es, dass in kurzer Zeit die ganze Anordnung so sehr in Unordnung geräth, dass das Laufen der Räder über den Schienenstoss von einem Stosse oder Schlage auf die Schiene, die Räder und Achsen begleitet ist, was sowohl auf den Oberbau als auch auf das Betriebsmaterial zerstörend wirkt. Diese Stösse, deren üble Folgen nicht zu unterschätzen sind, sind die Folge von dem ungleichmässigen Senken der Schienenenden, welches die Laschenverbindung gar nicht verhindern kann.

Was nun die verbesserte Lasche anbelangt, so erhellt aus der Zeichnung, dass sie in zwei verschiedenen Formen construirt ist, um, mit dem erforderlichen Material verbunden, die Festigkeit und Tragfähigkeit der Laschen derjenigen der Schienen möglichst zu nähern. Bei der ersten Construction (Fig. 1 u. 2 auf Taf. A) ist ein passendes Tragestück unter den Schienen angeordnet, welches durch das Anziehen des unteren Schraubbolzens, wie aus der Figur hervorgeht, gegen die untere Schienenfläche gepresst wird. Diese Anordnung bietet die Vortheile

1) dass der Schienenstoss für die Verkehrszwecke ebenso fest ist, wie irgend ein anderer Theil der Schiene,
2) dass ein ungleiches Senken der Schienenenden unmöglich gemacht wird,
3) dass im Allgemeinen die Vibrirungen und als eine unlösliche Folge davon, die Abnutzung des Betriebsmaterials,

ebenso die Gefahr von Brüchen der Schienen, Räder oder Achsen, wenn sie in Bewegung sind, besonders bei starker Kälte, auf ein Minimum reducirt werden.

Die zweite Constructionsart wird durch die Fig. 3 und 4 auf Taf. A dargestellt. Sie besteht darin, an dem Schienenstosse, wie vorhin, das erforderliche Material zu gewähren und dadurch, dass durch das Anziehen des unteren Schraubbolzens die Feder in die Nuth eingreift, eine Einheit in der Anordnung zu sichern. Die Absicht hierbei ist, nur eine getrennte Anwendung der beiden Seitenplatten zu machen, was, wie aus nachstehender Tabelle hervorgeht, dem Stosse einen hohen Grad von Festigkeit gewährt. Vortheile dieses Systems sind

1) dass der Schienenstoss für den Verkehr ebenso stark gemacht wird, wie die Schiene selbst,

2) dass in Folge der inneren Festigkeit und der wegen der Einheit der Theile erhöhten Wiederstandsfähigkeit die Tragfähigkeit der Schienenenden vervollkommnet wird und so bedeutend zu den allgemeinen Vortheilen der erstbeschriebenen Construction beiträgt.

Die unten stehende Tabelle von angestellten Versuchen mit der gewöhnlichen und der oben beschriebenen verbesserten Lasche wurde mit der grössten Sorgfalt aufgestellt, um die Tragfähigkeit der verschiedenen Anordnungen bequem übersehen zu können. Es geht daraus hervor, dass die gewöhnliche Lasche sich bei einer Belastung von 10 Tonnen — in Vergleich mit den Triebrädern unserer grösseren Locomotiven eine sehr niedrige — vollständig ungenügend erwiesen hat. Die Versuche wurden im Februar d. J. durch Herrn J. Hartness in Sunderland angestellt.

Versuche, angestellt mit Laschen, welche an Schienen von 82 Pfd. pro Yard angebracht waren.

	Ausbiegung in Folge der Belastung von				
	5 Tonnen	10 Tonnen	15 Tonnen	18 Tonnen	20 Tonnen
Gewöhnl. Lasche	1/8"	5/8"	Gleichmässig durchgebogen.		
"	1/8"	5/8"			
Verbesserte Lasche (Fig. 1 u. 2)	gar nicht	gar nicht	nicht weiter probirt		
dto. (Fig. 3 u. 4)	"	"	gar nicht	Zwischen 15 und 18 Tonnen durch die Bolzenlöcher zerbrochen.	
"	"	"	"	Bei 18 Tonnen durch die Bolzenl. zerbr.	
"	"	"	"	gar nicht	Bei 20 Tonnen durch die Bolzenl. zerbr.
"	"	"	"	"	Nicht weiter probirt.

Bei den Versuchen wurde die Lasche mit dem Keilstück (Fig. 1 u. 2) von gewöhnlichem Walzeisen, die Laschen (Fig. 3 u. 4) von gewöhnlichem Gusseisen angefertigt; nicht jedoch in der Absicht, dass dieses Material auch in der praktischen Ausführung benutzt werden sollte, sondern um auf eine einfache Weise den hohen Festigkeitsgrad dieser Constructionsart darzuthun. (Engineering, 30. April 1875.)

M.

Stevens-Schiene (statt Vignoles-Schiene).

(Hierzu Fig. 6 auf Taf. A.)

Eine interessante Mittheilung des Ingenieurs W. W. Evans in New-York finden wir in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins.

Die breitbasigen sogenannten «amerikanischen» oder «Vignoles»-Schienen sind jetzt auf dem ganzen europäischen Continente eingeführt. Wenn nun der englische Ingenieur Vignoles, welcher sich dadurch ein Verdienst erworben hat, dass er die Verwendung dieser Schiene sehr förderte, durch die letzte Bezeichnung geehrt wird, so blieb der Name des eigentlichen Erfinders ziemlich unbekannt. Dies ist der amerikanische Ingenieur Robert L. Stevens, welcher im Jahre 1830 zuerst eine breitbasige Schiene ersann und sie ausführen liess.

Der ursprüngliche Plan des Stevens, in Entfernungen von je zwei Fuss eine Verbreiterung des Fusses behufs besseren Auflagers auf den Querschwellen eintreten zu lassen, scheiterte an der schwierigen Ausführung und so bekam der Schienenfuss überall gleiche Breite.

Im Jahre 1831 wurden die ersten breitbasigen Schienen verfertigt, und im Jahre 1832 zuerst auf der «Camdon» und «Amboy-Bahn» (New-Yersey) befahren. Von diesen wurden 2 Abschnitte als «pieces of an historical rail» von Herrn Evans dem österreichischen Ingenieur- und Architecten-Verein übermittelt.

Nach Angabe eines Ingenieurs der Camdon- und Amboy-Bahn haben die vorerwähnten im Jahre 1832 gelegten Stevens-Schienen 20 Jahre lang in einem Hauptgleise und dann noch weitere 20 Jahren in Nebengleisen gelegen.

Ob die beiden eingesandten Stücke, deren Profil mit der Inschrift, welche auf der Stirnfläche des einen Stückes eingeätzt ist, die Fig. 6 auf Taf. A zeigt, und welche keinerlei Fehler zeigen, von einer der hart geprüften Schienen, welche 40 Jahre lang gelegen haben, herstammen, das überlässt der Herr Evans seinem Gewährsmann zu verantworten, während er selbst dafür aufkommt, dass im Jahre 1850 noch von den anno 1832 gelegten Schienen viele im Hauptgleise gelegen haben.

Da die Originalzeichnung des Schienenprofils bis jetzt nicht vorliegt, so kann nur zur Ergänzung der Zeichnung in Bezug auf die Schiene in abgenutztem Zustande bemerkt werden, dass ihre Höhe $= 87^{mm},5$,

die Breite in der Basis $= 83^{mm}$

« « im Stege $= 12^{mm}$

« « « Kopfe $= 55^{mm}$ ist.

Die Querschnittsfläche ist $= 0{,}00251\ \square^{m}$; so dass annähernd die Schiene pro lfden. Meter 19,6 Kilogr. wiegt.

Schon allein die 20jährige Inanspruchnahme der Schienen im Hauptgleise ist eine ganz enorme und hat offenbar eine Verringerung der Schienenkopfdicke zur Folge; bei unsern jetzigen Schienen dürfte eine solche auch wegen der im Allgemeinen grösseren Belastung der Locomotiv-Achsen wohl kaum mehr vorkommen, gewiss aber nicht, wie dies bei den vorliegenden «Stevens-Schienen» der Fall ist, ohne irgend welche Alteration des inneren Zusammenhanges zu zeigen, und mit nur schwacher Verdrückung des Kopfes.

Die obigen authentischen Mittheilungen über die Zeit der Herstellung und über den Erfinder berechtigen dazu, dass die breitbasigen Schienen hinfort nicht mehr die «amerikanischen» oder «Vignoles-Schienen», sondern die «Stevens-Schienen» genannt werden.

(Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1875 p. 173.) M.

Schienennagel-Ausziehmaschinen.

Von Schiroky.

Dieselbe besteht aus einem einfachen tischförmigen Gestelle mit vier Füssen, durch dessen Platte eine 35mm dicke Schraube geführt ist. An dieser geht eine Schraubenmutter mit 2 Zapfen auf und ab; an jedem der Zapfen sind 2 Hebelarme angebracht, die mit der Zange verbunden sind. Der auszuziehende Nagel wird zuerst durch schwere Hammerschläge in seinem Sitze gelockert, sodann die Maschine über denselben gebracht, der Nagelkopf mit der Zange gefasst und nun der Nagel mittelst eines 66cm langen Schraubenschlüssels gehoben. Als Vortheile werden angegeben: Kein Nagel wird gebrochen, verletzt oder gebogen; die Arbeit ist sehr einfach und leicht. Die Kosten betragen loco Krakau pro Stück 100 Mark.

(Uhlands Maschinen-Constructeur 1874 p. 227)

Unterlagsplatten

werden für den Oberbau mit schwebendem Stoss in der deutschen Bauzeitung 1874 Novemb. S. 372 empfohlen. Die Nachtheile, die sich bei ihrer Verwendung für ruhenden Stoss zeigen, fallen weg und es zeigen sich folgende wichtige Vortheile: 1) Die Schwellen und Schienen werden mehr geschont und somit eine bessere Ausnutzung des Materials erzielt. 2) Das Gestänge kann besser in seiner richtigen Lage erhalten werden, wodurch die Betriebssicherheit erhöht wird. 3) Die Arbeiten des Nachstopfens werden verringert. — Die gebräuchliche Form der Unterlagsplatten ist zweckentsprechend. Die Anzahl der einzulegenden Platten ist von den Krümmungsverhältnissen der Bahn abhängig. In den Curven der Eingangsweichen bei eingleisigen Bahnen sollte jede Schwelle mit einer Platte versehen sein.

A. a. O.

Bahnhofseinrichtungen.

Der Nordwestbahnhof in Prag.

Zu einem der imposantesten Monumentalbauten Prags zählt unstreitig das Bahnhofsgebäude der österr. Nordwestbahn, und ist namentlich der trefflich ausgeführte Mittelbau (Portal) hervorzuheben, welcher der Idee des antiken Triumphbogens, mit grossem Mittelthor und zwei kleineren Seitenthoren, nachgebildet und von vier korinthischen Säulen umrahmt ist, bekrönt mit einem schön profilirten Hauptgesims sammt Attika. Die Attika selbst krönt eine ca. 4m hohe prachtvolle Figurengruppe, darstellend Austria, zu ihren Füssen ihre beiden Schützlinge, Industrie und Ackerbau, die zwei wichtigsten Factoren im Frachtenverkehr der Bahn. Die korinthischen Säulen selbst tragen äusserst geschmackvolle Standfiguren, Kunst, Wissenschaft. Handel und Gewerbe. Die ganze Breite des Mittelbaues beträgt 18m bei einer Höhe von 21m. Eine breite, hübsch ausgeführte Granittreppe führt nach dem Vestibule, einem eleganten hellen Raume, den ein Glasdach mit Eisenconstruction überdeckt. In den oberen Etagen der Wände sind 18 Wappen der wichtigsten Städte, welche die Bahn berührt, äusserst geschmackvoll in Verbindung mit ihrer decorativen Umgebung angebracht. Der Corridor, welcher vom Vestibule aus rechts in die Wartesäle führt, kann seiner decorativen Ausführung nach ganz gut als Vorsaal benutzt werden. Die Wartesäle selbst sind auf das praktischste, bequemste und geschmackvollste ausgeführt. Die Plafonds in den Wartesälen I. und II. Classe sind mit Malerei und Plastik verziert. Die Restauration hat eine cassetirte, ziemlich reich und schön gemalte Holzdecke, und an dem oberen Theil der Wände eine Art pompejanische Malerei auf rothem Untergrund. Aehnlich hergestellt sind die Wartesäle III. und IV. Classe. Der Tract links des Vestibules enthält die Ausgangs- und Zollhalle, welche, wie der rechte Tract durch das Parterre- und Zwischengeschoss reicht. Schliesslich ist noch erwähnenswerth, die hübsch ausgeführte Veranda, welche dem Gebäude entlang, gegen die Bahnseite zu, sich hinzieht und welche stets das Einsteigen im Trocknen ermöglichen wird.

(Romberg's Zeitschrift für pract. Baukunst 1875 p. 239.)

Neuer Bahnhof der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn in Breslau.

In Folge neu eingeführter Bahnlinien und überhaupt gesteigerter Frequenz musste der frühere Breslauer Bahnhof dieser Bahn bedeutend erweitert und vollständig umgebaut werden. Unsere Quelle enthält den Situationsplan der früheren und der gegenwärtigen Stationsanlage, sowie Pläne und Beschreibung des neuerrichteten Hauptgebäudes. Das letztere hat einen ⊔-förmigen Grundriss; die Vertheilung der Räumlichkeiten auf der Abgangs- und Ankunftsseite schliesst sich im Allgemeinen den Kopfstationen von den neuen Berliner Bahnhöfen an; nur die Ausbildung des Verbindungs-Kopfbaues hat eine andere Gestaltung zu dem Zwecke erfahren, um dem an Sonn- und Feiertagen ungemein grossen Extrazug-Verkehre zu genügen. Diese Züge werden an einem 420m langen, 10m,25 breiten Mittelperron expedirt, und die abfahrenden Extrazügler treten durch die Vorhalle des Kopfbaues direct in einen daselbst vorhandenen besonderen Wartesaal, in welchem sie zur Rechten an 3 Schaltern die Billets lösen und von da direct auf den Perron treten.

Eine Personenhalle wurde nicht angeordnet, sondern blos Pultdächer über den Seitenperrons und ein Satteldach über dem Mittelperron. Gerechtfertigt wird dies durch folgende Nachtheile der Hallendächer: 1) Die Luft ist stets schlecht mit Rauch und Staubtheilen angefüllt. 2) Die Halle selbst ist schlecht beleuchtet, ebenso die an ihren Langseiten befindlichen Räumlichkeiten. 3) Die Hallendächer sind viel theurer als Perron-

überdachungen. Letztere haben im vorliegenden Falle etwa 36 Mark für den □m gekostet, während ein Hallendach 48 Mark für den □m erfordert hätte. Das Verhältniss wird noch ungünstiger, wenn man Verstärkungen der Mauern, Erhöhungen etc. in Rechnung zieht. Es soll sich für den fraglichen Bahnhof wie 1:3 ergeben haben. — Nicht alle angegebenen Nachtheile sind unvermeidlich, ebenso sind nicht alle mit einfachen Perrondächern verbundene Uebelstände entsprechend berücksichtigt. (Zeitschr. f. Bauwesen 1874 p. 348.)

Das Hallendach des neuen Centralbahnhofes zu Liverpool hat eine Länge von 205m,73, und an der weitesten Stelle eine Breite von 82m,29. Da dieser Bahnhof eine dreieckige Grundrissgestalt hat, so wurde das Hallendach in zwei Längstheile von verschiedener Construction geschieden. Der Haupttheil befindet sich zwischen der Billetexpedition und der Newington-Brücke, derselbe hat eine Länge von 137m.15 und eine lichte Spannweite von 48m,76. Die Dachbinder werden von einem segmentbogenförmigen Gitterträger mit 12m,19 Pfeilhöhe gebildet; der Horizontalschuh wird durch ein stählernes, 83mm starkes Zugband aufgehoben, welches nach aufwärts gekrümmt (mit 4m,42 Stich) und mittelst radialer gleichfalls stählerner Hängestangen am Bogenträger aufgehangen ist. Entfernung der Binder von einander 2m,74; Gurte T-förmig, Gitterstäbe aus zwei [-Eisen und Verbindung der Hängestangen mit den Bogenträgern und der Zugstange mittelst Gelenkbolzen.

(Engineering, Juli 1874, p. 65.)

Der neue Bahnhof der North-British Eisenbahn zu Edinburg.

Die s. g. Waverley-Station wurde kürzlich vollendet. Seine Gesammtfläche beträgt (nach Builder 1874, p. 712) zwischen 350 und 400A (etwa 310m Länge und 110m Breite); er besitzt 12 Gleise, 7 breite Perrons, einen Fussweg und einen Fahrweg für das den Bahnhof benutzende Publicum. Der Theil der Station zwischen der North-Brücke und der neuen Waverley-Brücke ist mit einem Hallendach aus Glas und Eisen überdeckt. Die Dachbinder sind Gitterträger. Der südliche Theil des Bahnhofs dient für den Güterverkehr. A. a. O.

Die Stationen der Pennsylvania-Eisenbahn sind ähnlich denen von den französischen und badischen Bahnen eingerichtet, indem ausser dem am Hauptgebäude gelegenen und überdachten Perron, jenseits der beiden Hauptgleise, ein Nebenperron angebracht ist, wo ein Abri (Schirmhalle) aufgestellt ist. Für die Passage des Publicums zwischen den beiden Perrons ist ein eiserner Steg über den Gleisen errichtet. Die Warteräume sind 11m28 lang und 7m,32 breit sowie sehr elegant und bequem eingerichtet.

(Engineering, August 1874, p. 144.)

Ueber englische Weichen.

Einem Erlass des Reichs-Eisenbahn-Amtes vom 9. Mai 1875 entnehmen wir Folgendes:

Nach dem Ergebniss der angestellten Prüfung haben die auf den Eisenbahnen Deutschlands (excl. Bayerns) in der Zeit vom 1. Juli v. Js. bis ult. April d. Js. vorgekommenen Entgleisungen und zwar zum grossen Theil diejenigen bei Rangirbewegungen während des Durchfahrens der englischen Weichen stattgefunden. In mehreren Fällen ist durch die technische Untersuchung constatirt, dass die Entgleisungen beim Durchfahren dieser Weichen mit gebremsten Achsen vorkamen. Die Direction der braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, von der richtigen Auffassung ausgehend, dass die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sein dürfte, hat deshalb schon früher sich dafür entschieden, die englischen Weichen (welche übrigens auf ihren Bahnstrecken nirgend in Personengleisen liegen) auch aus den Haupt-Gütergleisen ganz zu entfernen und durch gewöhnliche Weichen zu ersetzen; ausserdem hat dieselbe nach ihrer Anzeige mit befriedigendem Erfolge für die Rangirgleise eine englische Weiche mit einer steileren Neigung als der bisher in Deutschland üblichen versuchsweise eingeführt und zwar mit einer solchen von 8 Grad oder 1/7. In Folge der den Weichencurven gegebenen Spurerweiterung von 13,5 Millimetern, welche sich an der Stelle der Weichenspitzen bis auf 6 Millimeter ermässigt und bei dem dicht daneben liegenden Schienenstosse in die normale Spur übergeht, sollen die Weichencurven, trotz der Neigung von 8 Grad, von den längsten Locomotiven, sowie von sechsrädrigen Wagen mit Leichtigkeit durchfahren werden können, auch solle bei wiederholtem Versuche nicht möglich geworden sein, einen mit der gebremsten Vorderachse über die Durchkreuzung gestellten vierräderigen Wagen mittelst eines plötzlichen Stosses aus der einen in die andere Gleisrichtung überzuführen, ein Uebelstand, welcher bei den englischen Weichen mit einer Neigung von 7 Grad oder 1/10 vielfach bemerkt worden. Die gedachte Direction nimmt an, dass zur Erhöhung der Sicherheit gegen das Ablenken der Räder aus der einen in die andere Gleisrichtung es speciell noch beitragen möchte, wenn die Oberkante der Zwangschienen neben der Durchschneidung bis auf das jetzt zulässige Maass von 50 Millimetern gegenüber der seither bei den Versuchen auf 12 Millimeter über Schienenoberkante betragenden Höhenlage hinaufgerückt werde und glaubt deshalb, soweit die angestellten Versuche schon jetzt ein Urtheil zulassen, die Einlegung englischer Weichen von so starker Neigung selbst in die Hauptgleise für unbedenklich erklären zu dürfen, sofern die durchgehenden Züge stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise fortgeführt werden.

Das Reichs-Eisenbahn-Amt unterlässt nicht, im Interesse der Sicherheit des Betriebes von diesen Wahrnehmungen den Eisenbahn-Verwaltungen Deutschlands Kenntniss zu geben und sieht der Anzeige der pp. über die auf den ihr unterstellten Bahnen gemachten Erfahrungen über das Durchfahren der englischen Weichen unter Angabe der Neigung des Herzstückes innerhalb 3 Monaten entgegen. A. a. O.

Maschinen- und Wagenwesen.

Alley's Feder für Eisenbahnwagen.

(Hierzu Fig. 25 auf Taf. III.)

Die genannte Figur zeigt eine neue doppelte Feder für Güterwagen zu 80 Tonnen Belastung. Die Feder besteht in zwei aus kürzern Blättern zusammengesetzten Federn, die so mit einander verbunden sind, dass sie sich in einander rollen, wenn die Belastung wächst. Es wird bei dieser Einrichtung die Widerstandskraft der Federn vermehrt, indem der Abstand zwischen den Punkten, in denen sie aufgelagert sind, sich vermindert. Durch die kreisförmige Gestalt, welche den Federn gegeben wurde, ist der Stahl in die günstigste Lage gebracht und es werden daher keine Brüche stattfinden, während die freie Beweglichkeit, welche den Federn gegeben ist, die bei den Eisenbahnfahrzeugen so nöthige Elasticität in der Auflagerung herbeiführt. Ein Hauptvortheil dieser Federn soll sein, dass ein Satz derselben nur ein Drittel des Gewichtes hat, wie ein Satz der gewöhnlichen Eisenbahnwagenfedern. Sie können für die Hälfte des jetzt für die Federn bezahlten Preises hergestellt werden. Versuche, welche mit ihnen angestellt wurden, haben sehr günstige Resultate gegeben. Es sind auch schon für die North British Railway derartige Federn in grösserer Anzahl bestellt worden.

Die Federn werden eingeführt durch M. und J. Hirsch & Comp., Cravenstreet, Strand, London.

(Engineer, Jan. 1875, p. 78).

Farron's Hahn; von Whitley Partners in Leeds.

(Hierzu Fig. 23 auf Taf. III.)

Der dargestellte Hahn hat Aehnlichkeit mit dem bekannten Hughes'schen Hahn, ist aber entschieden einfacher als dieser und aus der Skizze Fig. 23 auf Taf. III ohne weiteres verständlich. Seine Vortheile sind folgende: 1) Derselbe ist einem Festsetzen nicht unterworfen, da Kegel und Hahnkörper stets gleichen Temperaturen ausgesetzt sind. 2) Die eingeschliffene Kegelfläche ist dem Einfluss des Dampfes oder der Flüssigkeit nicht ausgesetzt; durch den Druck in der Leitung wird stets ein dichter Verschluss des Hahns bedingt. 3) Kegel und Gehäuse sind aus Bronze und bedürfen keiner Schmierung.

Die obengenannte Firma liefert 6 Grössen von 13—51^{mm} Durchgangsöffnung von 5—39$^1/_2$ Mark.

(Dingler's polyt. Journal, 215. Bd. p. 491.)

Turton's Eisenbahn-Buffer.

(Hierzu Fig. 20 bis 22 auf Taf. III.)

Dieser Buffer wird nach G. Turton's Patent von der Firma Ibbotson in Sheffield erzeugt und zeichnet sich neben seiner ausserordentlichen Einfachheit auch noch durch die rationelle Fabrikationsmethode aus. Das Gehäuse A wird aus Eisenblech in einer Form gepresst und zusammengeschweisst. Hierauf wird das Halsstück ausgebohrt, angewärmt und die Bufferspindel sammt der darauf aufgesetzten zweitheiligen Hülse B B (Fig. 21 und 22) in den durch die Wärme ausgedehnten Theil geschoben. Die Hülse B wird auf diese Weise, nachdem sich das Gehäuse wieder abgekühlt hat, festgehalten, während die Bufferspindel selbst in der Hülse das entsprechende Spiel behält. Zur Sicherheit wird dann noch über den Rand des Gehäuses A ein schmiedeeiserner Ring C gleichfalls im angewärmten Zustand aufgezogen und der Buffer kann sofort nachdem die Feder eingesetzt und mit der Platte D und der Widerlagplatte E verschlossen ist, auf die Bufferschwelle aufgeschraubt werden. Die so hergestellten Buffer haben sich vorzüglich bewährt und sind billig.

(Engineering, April 1875, p. 372.)

Locomotiv-Kessel-Explosion.

Die schrecklichste Locomotiv-Kessel-Explosion, welche je auf der Erie-Eisenbahn vorgekommen ist, ereignete sich am 23. Juli auf der Strecke Delaware, 8 Meilen von Port Jervis entfernt. Sie forderte 3 Menschenleben und verursachte der Erie-Eisenbahn einen Verlust von ungefähr 20000 Doll. Ausserdem wurden mehrere Telegraphenstangen umgeworfen und die telegraphische Verbindung auf einige Zeit unterbrochen. Ueber die Ursache des Entstehens der Explosion variiren mehrere Conjuncturen. Licht in die ganze Sache wird hoffentlich die eingeleitete Untersuchung bringen.

Welch' eine grosse Kraft eine Kessel-Explosion entwickeln kann, zeigt sich daran, dass der Körper des Zugführers über 1000 Fuss von der Locomotive entfernt in dem Wipfel eines Baumes, etwa 70' über dem Planum des Eisenbahndamms, gefunden wurde. Jeder Knochen, mit Ausnahme des Gesichtes, war zerschmettert. Das Getöse der Explosion wurde 5 Meilen weit gehört.

(Polyt. Zeitung. Engineering D. A. 1875, p. 426.)
H.

Vierfach gekuppelte Tenderlocomotive mit Truckgestell.

Der Ingenieur Alliger suchte für sein System die Vorzüge zu erhalten, welche den modernen Gebirgslocomotiven von Meyer und Fairlie zu kommen, ohne deren vielfache Nachtheile mit in den Kauf nehmen zu müssen. Besonders die Anwendung von vier Cylindern bei denselben macht nicht allein die Maschine in der Anschaffung und Erhaltung wesentlich theurer, sondern erweist sich auch, speciell in der Verbindung des beweglichen Cylinderpaares mit dem Kessel, als eine stete Quelle von Anständen.

Aus diesem Grunde haben daher auch diese neuartigen Locomotiven mit zwölf und mehr gekuppelten Rädern in den Staaten Europas, welche man als die Wiege des Eisenbahnbaues betrachten kann, so gut wie keine Verbreitung gefunden, während die schweren Achtkuppler, trotz ihres festen Radstandes, immer mehr auf Gebirgsstrecken zur Anwendung kommen. Es ist aber klar, dass die Construction eines Achtkupplers als Tenderlocomotive, sobald nur eine rationelle Anordnung beweglicher Achsen gefunden worden könnte, grosse Vortheile hätte, und darum verdient auch das neue System von C. Alliger einige Beachtung.

Derselbe lagert die beiden hinteren Achsen der Locomotiven fest in den Rahmen, an welchem auch neben der Feuer-

kiste die zwei Cylinder befestigt sind. Dieselben treiben direct die vorletzte Achse an mittels der in den Rädern angebrachten Kurbelzapfen, an welchen ferner in gewöhnlicher Weise die zu der Hinterachse führenden Kuppelstangen eingehängt sind. Weiteres sind an einer Gegenkurbel die Excenter für die Aussensteuerung angebracht. Und um auf das vordere Achsenpaar, welches in einem Truckgestelle gelagert ist, die Bewegung zu übertragen, sind an die Zapfen der Treibräder, in Verlängerung der zur Hinterachse führenden Kuppelstangen, zwei Schubstangen von beträchtlicher Länge angelenkt, welche eine unterhalb der Rauchkammer in dem festen Rahmen lagernden Blindachse antreiben. Von dieser, welche in der Mitte ausgekröpft ist, geht mittels einer in Kugelzapfen gelagerten Stange die Bewegung auf die Mitte der vordersten, gleichfalls abgekröpften Achse des Truckgestelles über, welche endlich durch aussen an den Rädern angebrachte Kuppelstangen die hintere Achse des Truckgestelles antreibt. Dieselbe ist gleichfalls in der Mitte abgekröpft und durch eine in Kugelzapfen lagernde Kuppelstange mit der festgelagerten Treibachse verbunden.

Im Ganzen hat diese Maschine unter fünf Achsen (mit Einschluss der Blindachse) vier, welche zwischen den Lagern (allerdings nur einfach) abgekröpft sind; ferner 18 rotirende Stangenköpfe (gegen 10 bei gewöhnlichen Achtkupplern), von denen vier um die Kugelzapfen laufen; es ist somit kaum anzunehmen, dass dieses in Frankreich, Belgien und Deutschland etc. patentirte System auch jemals wirklich ausgeführt wird. Aber die erzielte Beweglichkeit, die gute Vertheilung des Gewichts und Ausbalancirung der rotirenden Massen verdienen alle Anerkennung, und es wäre wohl möglich, dass wir manchen Bestandtheilen dieser Anordnung bei späteren zur Ausführung gelangenden Systemen wieder begegnen.

(Revue industrielle, Juni 1875 p. 233.)

Schmierung der Spurkränze von Locomotiven.

Zu diesem Zwecke hat der Ingenieur Fischer von Röslerstamm eine eigene Vorrichtung construirt, welche zunächst bei der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn eingeführt wurde und, nachdem sie sich dort aufs beste bewährt hat, auch bei verschiedenen anderen Bahnen (u. a. der Bayerischen Staatsbahn) angewendet wird. Es stellte sich nämlich durch zahlreiche Versuche positiv heraus, dass durch Anwendung der Spurkranzschmierung speciell an dem ersten Räderpaar, welches die Führung der Locomotive in den Curven übernimmt, ein leichteres Befahren der Curven ermöglicht wird, und in Folge dessen eine doppelte Benutzungsdauer der Räder, bevor sie abgedreht werden müssen, erzielt werden kann. Selbstverständlich erleidet, da nur die Spurkränze gefettet werden, die Adhäsion der Räder auf den Schienen keine Beeinträchtigung.

Der Apparat selbst, welcher auch auf der Wiener Weltausstellung 1873 an dem von G. Sigl ausgestellten Sechskuppler «Hall» angebracht war, besteht aus zwei schwachen Blechträgern, welche durch eine Stellschraube an den Federbund befestigt werden und über das Rad hinausreichen. Zwischen denselben ist in beliebiger Steigung eine Blechführung festzuklemmen, in welche die sogenannte Schmierpatrone eingelegt wird; diese wird dann durch ihr eigenes Gewicht gegen die schiefe Fläche des Spurkranzes angedrückt und bewirkt die gewünschte Fettung desselben.

Die Hauptschwierigkeit bei der Einführung dieses Systems bestand in der Beschaffung eines Schmiermittels, welches hinreichende Consistenz besass, um nicht so rasch abgenutzt zu werden, — ein Resultat, das besonders in den Sommermonaten erst nach vielfachen Versuchen erreicht wurde. Jetzt werden die Schmierpatronen (von 130^{mm} Länge, 60^{mm} Breite und 150^{mm} Dicke), welche wesentlich aus Hammeltalg bestehen, unter dem Namen «Hartfette» in drei verschiedenen Härtenummern erzeugt, für Wintertemperatur, mittlere und hohe Sommertemperatur, und entsprechen allen Anforderungen vollständig.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins, 1875 p. 144.)

H.

Comprimirte Luft zum Locomotiv-Betrieb.

Trotz der meist ziemlich kostspieligen Herstellung der comprimirten Luft sind in neuester Zeit viele Bergwerke dazu übergegangen, sich starke Luftcompressoren zum Betriebe theils von Gesteins-Bohrmaschinen, theils von oft weit vom Schacht oder Stollenmundloch abliegenden Fördermaschinen, Aufzügen, Wasserhebepumpen etc. zu beschaffen, welche durch directen Dampf oder durch Seil- oder Kettentransmissionen kaum oder doch nur in höchst schwieriger und complicirter Weise zu erreichen wären.

Nachdem die comprimirte Luft sich für alle genannten Zwecke vortrefflich bewährt hatte, lag der Gedanke nahe, auch den unterirdischen Horizontaltransport, der seither noch durch Menschen und Pferde bewerkstelligt wird, in geeigneten Fällen, durch Luftmaschinen zu bewirken, also durch Luftlocomotive, denn oft ist die Menschenkraft nicht ausreichend oder nur zu hohen Löhnen verfügbar, während die Unterhaltung von Pferden in unterirdischen Räumen sehr lästig und unangenehm ist und diese Thiere sehr viel zur Verpestung der Grubenluft beitragen.

Die Versuche, welche in dieser Hinsicht angestellt sind, lassen hoffen, dass das Problem gelöst werde. Bei dem gegenwärtigen Betriebe des St. Gotthardt-Tunnels sind Locomotiven mit Luftbetrieb, welche den Transport des losgesprengten Gesteins aus dem Tunnel bewirken, bereits in befriedigender Weise zur Anwendung gebracht.

Die Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Deutz ist bereits zur Construction von schmalspurigen Locomotiven für Luftbetrieb übergegangen.

Die dabei zu lösende Hauptfrage besteht darin, die Locomotive mit hinreichendem Luftvorrath zu versehen, um damit eine gewisse in vielen Fällen vorgeschriebene Entfernung durchlaufen zu können. Zu diesem Zwecke erhält die Locomotive einen Luftvorrathskessel, der auf einem Wagengestelle ruht; an diesem Gestelle ist auch die Zwillingsmaschine angebracht, welche mittels der comprimirten Luft die Maschine vor und rückwärts bewegt. Die Spannung der im Kessel befindlichen Luft nimmt mit der Fortbewegung der Locomotive stetig ab und wird zuletzt so gering, dass der Widerstand nicht mehr überwunden werden kann. Die consumirte Luft wird aber stets genau im Verhältniss zum dargebotenen Widerstand stehen und

nicht wie der Dampf von Temperatur-Verhältnissen, Aufenthalt etc. abhängig sein.

Um auf eine gegebene Entfernung mit der Luft im Kessel auszureichen, brauchte man die Luft nur auf einen entsprechend hohen Druck zu comprimiren. Hierbei kann man jedoch gewisse Grenzen nicht überschreiten, denn abgesehen von der Explosionsgefahr bei hoher Pressung wird es schwierig sein, Compressoren zu bauen, welche zur Erzeugung eines sehr hohen Druckes practisch geeignet wären. Einerseits würde eine zu starke Erhitzung beim Comprimiren, andererseits eine zu starke Abkühlung, verbunden mit Eisbildung, durch Expansion der ausströmenden Luft eintreten. Man hat sich deshalb in der Praxis auch bislang mit einer Pressung von 4—5 Atmosphären begnügt, und eine einfache Berechnung ergiebt, dass man mit Luftspannungen von dieser Höhe in einem geschlossenen Kessel von solchen Dimensionen befindlich, wie sie in gewöhnlichen Grubenräumen zulässig sind, nicht nur das todte Gewicht der Locomotive, sondern auch noch eine nützliche Last auf horizontaler Bahn und auf ziemliche Entfernung mindestens mit der Geschwindigkeit fortschaffen kann, wie sie beim Transport mit Menschen und Thieren in der Grube üblich ist. Kommt man auf eine gegebene Entfernung mit der Füllung eines Luftkessels nicht aus, so kann man zwei oder mehrere Verrathskessel mitführen, die untereinander mittels Kautschukröhren communiciren. Da aber in den Gruben die Rohrleitung für die comprimirte Luft leicht der ganzen Strecke nach gelegt werden kann, so ist dadurch die Möglichkeit gegeben, in gewissen Entfernungen Hähne anzubringen, um die Locomotiven in deren Nähe halten zu lassen und die Kessel mit frischer Luft zu füllen. Aehnlich wie in den Gruben liesse sich auch beim Transport über Tage dem zurückzulegenden Wege entlang eine Rohrleitung (hier in den Boden) legen, welche nur geringe Weite zu haben brauchte. Für Strassenlocomotivbetrieb scheint deshalb die comprimirte Luft besonders geeignet.

(Berg- und hüttenm. Zeitung, März 1875 S. 107, Berggeist 1875 Nr. 8.)

Specialmaschinen für Locomotivfabriken der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden.

a. Maschine zum Fraisen von Keilnuthen.

Diese von der ihrer Specialmaschinen halber berühmten Werkzeugmaschinenfabrik in Grafenstaden gebauten Maschinen verdienen die Aufmerksamkeit jedes Werkstätten-Ingenieurs, um so mehr als die Fabrik in Grafenstaden in ihren eignen Locomotiv-Werkstätten in der Lage ist, ihre Werkzeuge allen Bedürfnissen des praktischen Betriebes am besten anzupassen. Von allen die Fabriken, welche sich mit der Erzeugung von Locomotivrädersätzen befassen, dürften wohl kaum diese nützlichen Werkzeugmaschinen entbehren können. Beide Maschinen sind doppelt angeordnet und gestatten die gleichzeitige und genau übereinstimmende Verrichtung der an beiden Enden der Achse erforderlichen Arbeiten.

Die Keilnuthen-Fraismaschine hat eine grösste Spitzenweite von 3m,21, Spitzenhöhe 175mm, gestattet das Einfraisen von Nuthen bis auf 430mm vom Achsmittel und kann somit sowohl für die Kurbelkeilnuthen der längsten Achsen, als für die Excenternuthen der kürzesten Achsen verwendet werden. Gleichzeitiges Arbeiten an beiden Enden ist dabei allerdings nur bei den Keilnuthen für die Räder möglich, welche in derselben Ebene liegen, während für die Kurbeln und Excenter die Achse um 90° verdreht werden muss, zu welchem Behufe ein eigener Winkel mitgeliefert wird.

Die Anordnung der Maschine ist etwa folgende: Auf einem gusseisernen Bette von entsprechender Länge stehen zwei Reitstöcke mit Spitzen, zwischen welche die zu bearbeitende Achse eingespannt wird. Ausserdem wird sie in der Mitte durch einen Bock mit Keilflächen getragen. Die beiden Reitstöcke sowie der Mittelbock sind auf dem Bette verschiebbar. Auf letzterem gleiten ferner der Länge nach zwei Schlitten, und auf diesen wiederum, senkrecht auf der Längenachse, je ein Spindelbock mit der Bohrspindel. Die beiden Bohrspindeln bewegen sich genau in gleicher Horizontalebene mit den Reitstockspitzen, also der Mittellinie der zu bearbeitenden Achse.

Die Arbeitsweise ist diejenige einer Langlochbohrmaschine. Während die Bohrer sich drehen, verfolgen die Schlitten eine hin- und hergehende Bewegung; ausserdem findet nach jedem vollbrachten Schlittenwege ein gewisser Vorschub des Bohrers statt.

Die Rundbewegung der Bohrspindeln geschieht durch eine Stufenscheibe mit vier Geschwindigkeiten und durch Räderübersetzung, die Längenbewegung der Schlitten durch eine von der ersten Welle aus betriebene Stufenscheibe mit sechs Geschwindigkeiten und ein System von Zahnrädern und Kurbelscheibe mit verstellbarem Hube. Zur Ausgleichung der Differenzen der Geschwindigkeit in den verschiedenen Kurbelstellungen ist ein Paar elliptischer Räder eingelegt. Die Querbewegung der Bohrspindeln, welche die Tiefe der Einschnitte erzeugt, erfolgt durch Schraubenspindel entweder von Hand oder selbstthätig am Ende jedes Schlittenweges mittels Sperrkegel und Rad. Die beiden Bohrer können nach Belieben beide zusammen oder jeder für sich arbeiten.

b. Maschine zum Ausbohren der Kurbelzapfenlöcher und Abdrehen der Kurbelzapfen.

Diese Maschine besteht aus einem gusseisernen Bett, worauf zwei Spindelstöcke mit Spitzen von 1m,080 Höhe stehen, so dass Räder bis zu 2m,200 Durchmesser (über den Spurkranz gemessen) zwischen dieselben eingespannt werden können.

Die Spindelstöcke sind durch Getriebe und Zahnstange in der Längenachse des Bettes verstellbar, und ist die grösste Entfernung zwischen den Spitzen 3m,250 bei einer Totalbettlänge von 5m,200. Auf jedem Spindelstocke gleitet in schräger Fläche zu jeder Seite ein Schlitten mit Bohrstange. Die schrägen Flächen bilden einen Winkel von 45° gegen die Horizontale, demnach einen rechten Winkel gegeneinander, und durchschneiden sich in einer Linie, welche durch die Spindelspitzen geht. Es stehen in Folge dessen die gebohrten Zapfenlöcher immer genau 90° gegeneinander versetzt; ebenso befinden sich die Achsen der sämmtlichen vier Bohrstangen in jeder Stellung parallel zu einander. In der Mitte des Bettes steht ein Bock, welcher mittels Schraubenwinde zum Aufwinden und Tragen der Radachse in der Spitzenhöhe dient. Dieser Bock trägt zugleich auf

jeder Seite, ebenfalls auf schräger Fläche gleitend, einen Support für eine Bohrstangeuführung. Die Schlitten der Spindelstöcke, sowie die vorgenannten Stangenführungen werden von Hand mittels Schraubenspindeln regulirt. Es können Räder mit Kurbelhalbmessern zwischen 200—370^{mm} auf der Maschine bearbeitet werden.

Der grösste Weg der Bohrspindeln in der Längenrichtung beträgt 350^{mm}. Die Rundbewegungen erhalten die Bohrstangen durch Rad und Schraube ohne Ende, konische und Stirnräder und Stufenscheibe mit vier Geschwindigkeiten. Die Bewegung ist unabhängig für jeden Spindelstock und sind deshalb noch zwei besondere Deckenvorgelege vorhanden.

Der Vorschub der Bohrstangen ist verstellbar und geschieht mittels Schraube und Schaltmechanismus selbstwirkend oder von Hand. Zwei besondere auf dem Bett aufgeschraubte Winkel dienen zum Festhalten der Räder.

Ist die Locomotive mit Aussensteuerung versehen, so ragt die Gegenkurbel der Excenter über den Zapfen hinaus und es muss dann zum Behufe des Nachdrehens der Kurbelzapfen ein besonderer abgekröpfter Messerkopf aufgesetzt werden, welcher gleichfalls mit der Bohrspindel fest verbunden und von dieser vor- und zurückgeschoben wird.

Sollen endlich die centrisch angeordneten Excenterzapfen der Gegenkurbel abgedreht werden, so wird die Achse statt zwischen den Spitzen in zwei eigens dazu bestimmten Böcken gelagert, mittels aufgelegten Riemens in Bewegung gesetzt, und das Messer mit Halter auf die Spitzenspindel aufgesteckt, welche ihren Vorschub mittels eines besonders angebrachten Mechanismus mit Riemenscheibe und Stirnrädchen erhält.

Auf diese Weise ist die beschriebene Maschine zu allen im Werkstättendienste vorkommenden Arbeiten der Kurbelzapfen auf's vollkommenste geeignet und im Stande, in jeder Beziehung rasche und gute Arbeit zu liefern.

Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 8100 Kilogr..

Unsere Quelle enthält von beiden vorstehenden Maschinen Zeichnungen.

(Dingler's polyt. Journal, 216. Bd. S. 301 u. 477.)

Westinghouse's atmosphärische Eisenbahnbremse in Anwendung bei der Midland-Eisenbahn in England.

(Hierzu Fig. 26 und 27 auf Taf. III.)

Eine der grössten englischen Bahnen, die Midland-Eisenbahn, hat sich neuerdings auf Grund ausgedehnter, günstig ausgefallener Versuche zur Einführung der mit comprimirter Luft betriebenen Eisenbahnbremse des Amerikaners Westinghouse entschlossen. Diese in Amerika vielverbreitete Bremse wurde bereits im Organ, Jahrgang 1873, 3. Heft, beschrieben und soll nachfolgend eine wohlgelungene Verbindung der Bremsklötze beschrieben werden, welche die Midland-Eisenbahn bei ihr anwendet und die auch für andere Bremsvorrichtungen empfohlen werden kann.

Zweck dieser Anordnung ist die gleichmässige Vertheilung des Drucks auf alle 4 gebremsten Räder. Zu dem Ende greift, Fig. 26 and 27 Taf. III, die Kolbenstange des Luftdruckcylinders a in dem Punkte b eines frei beweglichen Hebels h f an, von welchem aus die Zugstange f f_1 nach dem vorderen, die Zugstange c d nach dem hinteren Räderpaare hinführt. Letztere ist im Punkt d mit einem einarmigen Hebel e g verbunden, der um e als Drehpunkt schwingt und an dessen anderem Ende die Zugstange g g_1 angelenkt ist, und verhalten sich die Hebellängen e d : e g = h c : b f; auf beide Zugstangen f f_1 und g g_1 muss sich daher der Druck der Kolbenstange gleichmässig vertheilen. Die weitere gleichmässige Vertheilung auf die beiderseitigen Räder geschieht in der Weise, dass die Zugstangen in den Punkten f_1, resp. g_1, wiederum an frei bewegliche gekrümmte Hebel k l angreifen, die durch je eine in Führung laufende Rolle an ihrem oberen Ende am Herabfallen gehindert sind. Am unteren Ende dieser Hebel sind je 2 Zugstangen i l und j l angebracht, welche, wie aus dem Grundriss ersichtlich, schief zu den beiderseitigen, durch eine Querstange mit einander verbundenen Bremsklötzen führen.

Es ist klar, dass auf diese Art sämmtliche Bremsklötze, selbst bei verschieden erfolgter Abnutzung noch nahezu gleichstark an die Räder angepresst werden, ein einseitiges Festklemmen einzelner Räder, mit daraus entspringender Abnutzung und Unrundwerden der Radreifen mithin vermieden ist. Die Bremsklötze selbst bestehen aus Gusseisen und sitzen beweglich in gusseisernen Gehäusen, welche mittels Hängestangen an dem Wagenrahmen aufgehängt sind, und an denen die Zugstangen i l und j l angreifen.

(Nach Dinglers polyt. Journal 213. Bd. p. 9.)

Beweglicher Eisenbahn-Gleis-Krahn.

Nach dem Engineering vom 10. Septb. 1875.

Für die Midland-Eisenbahn-Gesellschaft ist ein Locomotiv-Dampf-Krahn durch Appleby Brothers in London construirt worden, welcher eine Last von 5 Tonnen tragen kann. Das Triebwerk kann stets ausgelöst und der Krahn einem Zuge angehängt werden, um ihn an irgend eine Stelle der Bahnlinie zu bringen, wo schwere Gegenstände gehoben werden sollen. Die Cylinder sind mit Coulissensteuerung versehen und die verschiedenen Bewegungen werden von der Maschinenwelle übertragen; und zwar nach 4 verschiedenen Richtungen hin. Die Last kann entweder durch die Bremse oder durch Umsteuerung der Maschine gesenkt werden. Die drehende Bewegung wird durch eine doppelte Frictions-Kupplung und eine entsprechende andere Verbindung, welche eine breite Walze direkt unter der Krahnsäule treibt, bewirkt. Diese Drehung ist in jeder Richtung auszuführen und gleichzeitig mit irgend einer der anderen Bewegungen; die Gefahr eines Bruches bei der plötzlichen Hemmung oder Ingangsetzung ist gänzlich vermieden, da die Operation durch die Reibung an den Oberflächen, anstatt durch Zahnräder an der Sockelplatte, bewirkt wird. Die Bewegung zum Heben und Senken des Krahnarms wird durch eine Schnecke und ein Paar Ketten bewirkt, deren eines Ende an dem Krahngestelle befestigt und deren anderes sich um eine Trommel schlingt. Die hebende Bewegung wird durch eine Welle bewirkt, welche durch die Mitte der Krahnsäule geht und von einer gekröpften Welle getrieben wird; das untere Ende treibt eine andere horizontal liegende Welle unter dem Krahnwagen, und um den Federn Ausdehnungen zu gestatten, wird die Kraft durch eine Gliederkette auf beide Laufachsen übertragen.

1 2000 d nat Gr.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 120 140 160 180 200 Meter.

Reichenbach

RW RZ WR RW

Compensations Vorrichtung

Apparat Haus

WR WZ ZW ZR

Ausgleichungs Vorrichtu
Mitte des Weichengestang

ZW ZR W Z W R RZ RW
Z W R

Plat I RW
Plat II R
Plat III RZ
Plat IV WR
Plat V W
Plat VI WZ
Plat VII ZR
Plat VIII Z
Plat IX ZW

Z W R

Zwingenberg

R W
RW RZ WR WZ ZR ZW
Z

Klingeldraht
Signaldrähte

Holzschwelle

Entwässerung

Entfernung d Schwellen ca 3ᵐ
" Rollen d ca 3ᵐ
" Gegenrollen c ca 6ᵐ

Maafsstab 1 20 d nat Gr

Taf. B

Werdau

Stellung der Weiche nach Links

Stellung der Weiche nach Rechts

Der Winkel a bildet die Compensations Vorrichtung

Signalhebel Stand f. das Zeichen „Gesperrt"

Richtung nach Werdau

Weichenhebel

Eckwinkel und Gleisunterführung des Weichengestanges

Quader

Fig 4

Die hinter der Schnittebene in m liegenden Klinken sind weggelassen

Klingeldraht

Signaldraht

Der ganze Krahn ist auf einen schmiedeeisernen Wagen montirt, welcher in jeder Beziehung den gewöhnlichen Wagengestellen gleicht. Der Krahn wird gewöhnlich in den Güterschuppen der Gesellschaft zu Derby verwendet, oder wird nach verschiedenen Orten der Strecke geschickt, wo schwere Gegenstände verladen werden sollen. Der Krahnarm ist gebogen, um einen genügenden Raum für das Heben von schweren Blöcken auf Wagen zu erhalten und um Werkholz aufzurichten oder um einen beschädigten Wagen aufzuheben, wobei Reparaturen am unteren Gestell besser ausgeführt werden können und dergleichen mehr. Dem Vernehmen nach sollen verschiedene Krahnen dieser Art für die Midland-Eisenbahn-Gesellschaft gebaut, oder wenigstens noch in Ausführung sein und wir glauben, dass sich ein bedeutender Gewinn an Zeit und Arbeit erzielen lässt, wenn wenige Krahnen dieser Art anstatt der grossen Zahl ganz fester oder der jetzt so vielfach angewandten beweglichen Handkrahnen eingeführt werden; viele dieser werden an den Stationen, wo sie aufgestellt sind, das Jahr kaum ein halbes Dutzend mal gebraucht. Bei einem Unfalle auf der Bahnstrecke kann keine Frage sein, dass mit Dampf viel rascher, als mit der Hand gearbeitet, demnach die Zeit bedeutend abgekürzt wird, um die Trümmer aus dem Wege zu räumen und können dadurch manche Störungen — durch Unfälle bei Personenzügen veranlasst — vermieden werden.

H.

Signalwesen.

Ueber die Sicherheitsvorrichtungen am Curvendreieck in Werdau.

Vom Maschinenmeister Klien.

(Hierzu Tafel B.)

Der stetig wachsende Verkehr auf den Hauptlinien der Sächsischen Staatsbahnen führte im Laufe des Jahres 1871 zu der Nothwendigkeit, das Curvendreieck bei Werdau, in welchem die Strecken Werdau-Reichenbach und Werdau-Zwickau zusammenlaufen, durchaus mit Doppelgleisen zu versehen. Bis zu dieser Zeit war innerhalb des Curvendreiecks nur die Richtung Werdau-Reichenbach zweigleisig und die übrigen eingleisig.

Die grosse Zahl der am Curvendreieck verkehrenden Züge — damals gegen 100 in 24 Stunden — liess es der Betriebssicherheit halber als nothwendig erscheinen, die Anlage der Doppelgleise mit einer Einrichtung zu verbinden, welche folgende Bedingungen erfüllt: dass sie

1. die Bedienung der Signale und der wichtigen Einfahrtsweichen in eine Hand legt und
2. vollständige Sicherheit gegen ein Zusammenfahren von Zügen innerhalb der Curvengleise und an den Eingängen derselben bietet; mit anderen Worten, die gestattet, dass alle Züge, die zufolge der Doppelgleise gleichzeitig in denselben verkehren dürfen, auch gleichzeitig gefahrlos in denselben verkehren können, und die durch ihren Mechanismus jede falsche Stellung von Signalen oder Weichen verhindert.

Beiden Bedingungen konnte durch die Anwendung des Saxby-Farmer'schen Systems der Weichenstellung entsprochen werden.

Die Erfahrungen, die über eine auf dem Centralgüterbahnhof in Stettin nach diesem System ausgeführte Weichen-Anlage vorlagen, berechtigten zu dem Schluss, dass sich das System auch im vorliegenden Falle bewähren werde, obgleich die Entfernung der Weichen von dem Aufstellungspunkte des Stellapparates hier etwa 150 Meter grösser ist, als die grösste in Stettin vorkommende.

Die ganze Einrichtung, deren Beschreibung ich mir zur Aufgabe gestellt, besteht nun in Folgendem:

1. An jedem Curveneingang sind zwei einarmige Sperrsignale aufgestellt; das eine rechts, das andere links zum Bahnkörper. Das — gegen die Curvenpitze gesehen — rechts gestellte Signal gilt für den nach rechts abzweigenden Strang, das links gestellte für den nach links abzweigenden. Der Signalflügel zeigt — in der Zugsrichtung gegen das Signal gesehen — stets nach rechts. Die Stellung der Sperrsignale erfolgt von dem Wärterhaus inmitten des Curvendreiecks.
2. Die Stellung der Eingangsweichen R, W und Z an den drei Curvenspitzen wird von demselben Wärterhaus bewirkt; die Stellung der Ausgangsweichen R_1, W_1 und Z_1 durch die an den Curvenspitzen aufgestellten Weichenwärter. Die Ausgangsweichen sind sonach von den Eingangsweichen und den Signalen vollständig unabhängig.
3. Die Stellhebel der sechs Sperrsignale und der drei Eingangsweichen, die sich sämmtlich im Wärterhaus befinden, sind mechanisch so verbunden, dass der bereits angegebenen Bedingung für das gleichzeitige Befahren des Curvendreiecks genügt wird. Die mechanische Verbindung gestattet sämmtliche für den Lauf dieser Züge nothwendigen Verstellungen der Sperrsignal- und Weichenhebel und verhindert jedwede unrichtige Stellung dieser Hebel.
4. An jeder Curvenspitze befindet sich eine einfache Vorrichtung, durch welche vom Weichenwärter die erfolgte Ausfahrt eines Zuges aus der Curve in nicht misszuverstehender Weise nach dem Wärterhaus mitgetheilt wird.

I. Die Sperrsignale.

Diese sind von der an den Staatsbahnen gebräuchlichen Construction, bestehend in einem Flügel mit Laternenscheibe, dessen horizontale Lage — bei Nacht rothes Licht — «Sperrung», und dessen schräg nach Aufwärts gerichtete Lage — bei Nacht grünes Licht — «freie langsame Fahrt» bedeutet.

Das Sperrsignal steht in der Regel auf Sperrung und giebt nur vorübergehend einem ankommenden Zuge freie Fahrt. Es ist Regel, das Sperrsignal nach Passiren des Zuges sofort wieder auf Sperrung zu stellen.

Die Bewegung eines solchen Sperrsignals kann aus einer Entfernung bis zu 1000 Metern ohne Anstand durch einen

Drahtzug erfolgen, sobald der Stellmechanismus die dargestellte Construction hat. Bei der Stellung des Sperrsignals auf Sperrung steht der Stellhebel aufrecht und das an der Kette hängende Gewicht spannt den Draht, ohne eine Bewegung desselben in der Pfeilrichtung bewirken zu können.

Das Gewicht ist aus diesem Grunde etwas kleiner als die Kraft, die nöthig ist, um den Sperrsignal-Flügel zu heben und gleichzeitig die Reibung des durch das Gewicht gespannten Drahtes an seinen Führungs- und Ablenkungspunkten zu überwinden.

Die Hebung des Sperrsignalflügels erfolgt durch die Umlegung des Handhebels in die horizontale Lage. Bei dieser Umlegung klemmt sich zunächst die Kette fest, der Draht wird beim weiteren Umlegen des Hebels mitgenommen und hierdurch der Flügel gehoben.

Ausdehnungen durch hohe Temperatur und die Streckung des Drahtes kommen hierbei nicht in Frage, sobald das Gewicht den nöthigen Spielraum nach Oben und Unten hat.

Bei der Rückstellung des Hebels in die verticale Stellung wird die Spannung des Drahtes zunächst vermindert und geht hierdurch der Signalflügel durch sein Eigengewicht in die horizontale Lage zurück. Der Flügel ist bereits in Ruhe, wenn das Gewicht an der Kette wieder auf den Draht einwirkt.

Die Führung der Signaldrähte — soweit dieselben die Gleise nicht zu überschreiten haben — erfolgt in denselben Schutzkästen, in denen das Gestänge für die Weichenbewegung liegt. Vor den Gleisüberschreitungen werden die Drähte schräg nach aufwärts und durch Rollen in der nöthigen Höhe und Richtung weiter geführt.

II. Die Eingangsweichen.

Die Stellung der Eingangsweichen erfolgt durch ein steifes aus Gasröhren von 35^{mm} äusserem Durchmesser gebildetes Gestänge.

Die einzelnen Rohre sind in solider Weise mit einander steif verbunden und in Abständen von ca. 3^{m} auf Rollen gelagert, von denen je eine um die andere mit einer Gegenrolle versehen ist, die das Ausweichen nach Oben verhindert. Flantsche an den Rollen verhindern ein Ausbiegen nach den Seiten.

Der Einfluss der Ausdehnung durch höhere Temperatur wird bei zweien der Gestänge durch einen inmitten derselben eingeschalteten Doppelhebel beseitigt.

Da die Ausdehnung der beiden Hälften eine gleich grosse ist, so wird dieselbe durch Drehung des freischwingenden Doppelhebels vollständig ermöglicht, ohne einen wesentlichen Druck auf die Endpunkte des ganzen Gestänges auszuüben.

Bei dem nach Werdau zu führenden Gestänge wird diese Ausgleichungsvorrichtung durch zwei Winkelhebel gebildet, deren Anwendung sich durch die Unterführung der Gleise — ungefähr in der Mitte der Weglänge — ohnedies nothwendig machte.

Das Gestänge ist in einen etwas über die Planie erhöhten, gut entwässerten Holzkasten gelegt, der von Aussen durch Deckel zugänglich ist.

An den Punkten, wo grössere Vertiefungen im Terrain überschritten werden müssen, ist dasselbe auf Langschwellen gelagert, die durch Böcke getragen werden.

Bei den drei vorkommenden Gleisunterführungen der Gestänge erfolgt die Kuppelung des unter dem Gleise ebenfalls in einen Holzkasten gelegten Stücks mit den beiden andern höher liegenden Theilen durch aufrecht stehende Wellen mit oben und unten aufgekeilten Armen.

Diese Arme haben eine genügende Länge, um bei den vorkommenden grössten Ausdehnungen der Gestängtheile noch günstige Angriffspunkte zu bieten. An den Enden sämmtlicher Gestängtheile befinden sich einfache Stellvorrichtungen, sowie Stelllöcher zur leichten Montirung.

Der Anschluss an die Weiche ist so ausgeführt, dass durch Herausschlagen eines Bolzens derselbe unterbrochen und die Weiche dann wie die Ausgangsweiche von der Hand des Wärters stellbar wird. Es geschah dies, um bei etwa vorkommenden Störungen am Gestänge oder am Apparat im Wärterhaus den Betrieb nicht zu stören; doch wurde hiervon bis jetzt noch nicht Gebrauch gemacht.

Es mag hierbei bemerkt werden, dass der Weg des Gestängendes im Wärterhaus ein weit grösserer sein muss — nahezu der $1^1/_2$fache —, als der schliesslich erforderliche Weg des Gestängendes an der Weiche, um einen vollständig guten Schluss der Weiche zu erzielen.

III. Stellapparat im Wärterhause.

Die Stellung der 3 Eingangsweichen R, W und Z und der sechs Sperrsignale erfolgt, wie bereits bemerkt, durch die im Wärterhause aufgestellten 9 Hebel.

Die Einrichtung der 6 Stellhebel für die Sperrsignale wurde bereits beschrieben.

Die Stellung der drei Eingangsweichen erfolgt durch langarmige Winkelhebel und zwar ist jeder derselben, wie aus der Zeichnung des Stellapparats hervorgeht, zwischen die beiden zur gleichen Curvenspitze gehörigen Sperr-Signalhebel gelegt.

Die ganze Gruppirung ist entsprechend der örtlichen Lage getroffen.

Die mechanische Verbindung der Signal- und Weichenhebel ist derart, dass zunächst jede einzelne der sechs möglichen Zugsrichtungen R—W, R—Z, W—R, W—Z, Z—R und Z—W frei gegeben werden kann, dass aber nur die Züge in folgenden Richtungen gleichzeitig das Curvendreieck befahren können:

1. R—Z und Z—R, oder
2. W—R und R—W, oder
3. Z—W und W—Z, oder
4. R—Z, W—R und Z—W.

Es ergiebt dies folgende Bedingungen für die Construction der mechanischen Verbindung:

1. dass beim Stand der beiden Sperrsignale einer Curvenspitze auf Sperrung die zugehörige Weiche beliebig verstellbar ist;
2. dass mit einem Sperrsignal «freie Bahn» nur dann gegeben werden kann, wenn die Stellung der zugehörigen Weiche die richtige ist, woraus von selbst folgt, dass nicht beide Sperrsignale einer Curvenspitze gleichzeitig auf «freie Bahn» gestellt werden können;

3. dass jedes Sperrsignal bei der Stellung auf «freie Bahn» zugleich die zugehörige Weiche in der richtigen Lage so lange festhält, als das Zeichen «freie Bahn» steht;
4. dass jedes Signal einer Curvenspitze auf die Signale der beiden andern Curvenspitzen so einwirkt, dass eine Stellung des Signals nur möglich ist, wenn die Stellung der Signale der beiden andern Curvenspitzen der beabsichtigten Signalstellung nicht widersprechen. Bei der möglichen Umstellung müssen alle Signale, deren weitere Umstellung Gefahr brächte, in der gefahrlosen Lage festgestellt und so lange festgehalten werden, als das betreffende Signal auf «frei» steht.

Der mechanische Zusammenhang wird dadurch erreicht, dass jeder Weichen- und Sperr-Signalhebel eine Platine in horizontaler Richtung vorschiebt, durch welche mittels kräftiger, ebenfalls in horizontaler Ebene schwingender Schlüssel die abzusperrenden Hebel an jeder Umstellung verhindert werden.

Da die Stellhebel für die Sperrsignale eine andere Lage haben und von anderer Form sind, als die Hebel für die Weichen, was schon der Unterscheidung halber als zweckmässig erscheint, so sind für die ersteren besondere Hülfshebel erforderlich, die ganz übereinstimmend mit den unteren Theilen der Weichen-Handhebel geformt sind.

Der vielleicht auffallende, grosse nasenförmige Ansatz an diesen Weichenhebeln und Hülfshebeln gestattet, sämmtliche Schlüssel mit Ausnahme von dreien vollständig gleich zu gestalten.

Die constructive Ausführung geht aus der angefügten Zeichnung, welche gleichzeitig eine schematische Darstellung der Wirkungsweise der Platinen und Schlüssel enthält, hervor.

Aus den angeführten Constructions-Bedingungen ergiebt sich ferner die ganze Anweisung für die Bedienung des Apparats; sie lautet:

1. ehe ein Signal auf «freie Bahn» gestellt werden kann, ist die Weiche in die richtige Lage zu bringen;
2. die Umstellung einer Weiche kann nur erfolgen, nachdem beide zugehörige Signale auf Sperrung gebracht sind;
3. nach Eingang des Signals des erfolgten Durchlaufes eines Zuges ist zuerst der betreffende Signalhebel und sodann der Weichenhebel in die Ruhestellung zu bringen.

Die Ruhestellung der Hebel ist die für Fall 4:

R—Z, W—R und Z—W.

Aus dieser Ruhestellung kann jeder Weichenhebel zuerst gebracht werden, der dann bei seiner Umstellung die Stellung aller dieser Weichenstellung widersprechende Signale durch Vorschieben der Klinken vor die betreffenden Hebel verhindert.

Von den Signalhebeln können zuerst nur diejenigen gezogen werden, für welche bei der Ruhestellung der Weichenhebel die Weichenstellung die richtige ist.

IV. Vorrichtung zur Rücksignalisirung der Züge.

Um im Wärterhaus zu wissen, ob ein Zug, der in die Curve eingefahren, dieselbe vollständig passirt hat, ist von dem Weichenwärter jeder Curvenspitze ein Zeichen der erfolgten Ausfahrt nach dem Wärterhaus zu geben.

Es besteht dieses Zeichen in einem Glockenschlag und dem Aufwerfen einer Schrifttafel, welche die Richtung, in welcher der Zug ausgefahren ist, dem Wärter im Hause anzeigt.

Obgleich der zu gebende Glockenschlag nur eines Klingelzuges bedarf, so muss derselbe doch bei aller Einfachheit vollständige Sicherheit gegen die Einflüsse der Längenveränderung durch Temperaturunterschiede bieten, darf keine grosse Kraftanstrengung erfordern, muss bei der grossen Länge vollständig sicher wirken und von grosser Dauerhaftigkeit sein; auch etwaiges Nichtwirken selbstthätig anzeigen.

Zunächst dem Weichenhebel der Ausgangsweiche ist ein Pfahl eingerammt, an dem die Drehpunkte der einfach gestalteten Drehkurbel a und des Zughebels h befestigt sind. In der Mitte der 2mm starken Drahtleitung x ist eine Ausgleichsvorrichtung nach demselben Princip, wie bei den Weichengestängen angebracht, der jedoch im vorliegenden Falle, wo im Drahte nur ein Zug ausgeübt werden soll, noch andere Functionen zufallen.

Im Wärterhause greift der Draht x am kurzen Ende des Hebels c an, der durch eine Stange mit einer Welle d verbunden ist, welche einen Daumen e zum Umwerfen der Schriftplatte f und einen Hammer trägt.

Die Handhabung ist folgende:

Der Weichenwärter dreht die Kurbel a, die durch die Drahtspannung fest an der Nase g anliegt, ein Mal in der Pfeilrichtung. Es bleibt dabei zunächst der Draht x zwischen der Kurbel und der Ausgleichsvorrichtung gespannt und das Gewicht an der Ausgleichsvorrichtung gehoben und zwar so lange, bis die Verlängerung h der Drehkurbel a von der Warze i des Drahthebels h abgleitet. In demselben Augenblick fällt das Gewicht an der Ausgleichsvorrichtung nach abwärts und bewirkt — da nur die unbedeutende Reibung zweier zunächst nicht gespannter Drähte zu überwinden ist — durch den entstehenden plötzlichen Zug in dem Drahte x zwischen ihm und dem Wärterhause einen Schlag an der Glocke und das Aufwerfen der Schriftplatte f. Das Gegengewicht am Hebel c führt den Hammer in die Ruhestellung zurück, während die Schriftplatte f aufrecht stehen bleibt.

Die bewegende Handkurbel a schnappt nach Vollendung einer Umdrehung durch die eigene Federkraft hinter der Nase g ein und der Anfangszustand des ganzen Apparates ist wieder hergestellt. Es ist ersichtlich, dass sich der Mechanismus auch zur Abgabe combinirter Zeichen — mehrere Schläge — eignen würde, wozu bis jetzt jedoch eine Veranlassung noch nicht vorgelegen hat.

Hat der Wärter im Hause das Signal erhalten, so legt er die betreffenden Hebel in die normale Lage zurück und klappt die Schriftplatte wieder um.

Die drei den Weichenhebeln entsprechend gruppirten Signalglocken haben einen verschiedenen Klang.

Nachdem in Vorstehendem der mechanische Theil der Einrichtung besprochen, bleiben noch einige Worte über die Kosten und den Betrieb der Einrichtung, sowie darüber, wie sich dieselbe bewährt, zu sagen.

Die Gesammtkosten betrugen ca. 9000 Thlr. und entfallen davon:

ca. 1600 Thlr. auf das Wärterhaus inmitten des Curvendreiecks,
« 3600 « auf den Mechanismus nebst allen Transmissionstheilen,

ca. 800 Thlr. auf die eisernen Sperrsignale mit Gründnng derselben,
« 3000 « auf die Herstellnng der Schntzkästen mit deren zum Theil sehr hohen Traggerüsten, der Schwellen für das Gestänge, sämmtlicher Gründungen der Eckpnnkte im Gestänge, sämmtliche Handarbeiterlöhne nnd alle vorher nicht angeführten Kosten.

In diesen Kosten sind die noch zu erwähnenden telegraphischen Apparate nicht enthalten.

Das erste Stockwerk des Wärterhauses, in welchem die Handhebel aufgestellt sind und das dem Wärter einen freien Ueberblick gewährt, enthält gleichzeitig die telegraphischen Apparate. Das Wärterhaus ist für die drei Verkehrslinien gleichzeitig Blocksignalstation.

Ueberdies erhält dasselbe von den drei zunächstliegenden Stationen Werdau, Zwickau nnd Neumark bez. Reichenbach das electrische Glockensignal bei Abgang des Zuges von der betreffenden Station, sowie die telegraphische Anzeige der Abgangszeit nnd der Art des betreffenden Zuges und hat die Anzeige über den Durchlauf eines Zuges an die betreffende Station weiter zu geben.

Nach Ausweis des geführten Journals durchfuhren im November des Jahres 1873 täglich 130 Züge das Curvendreieck.

Die Einrichtung ist seit dem Frühjahr 1872 im Gange und hat, abgesehen von dem unwesentlichen Reissen eines Sperrsignaldrahts und eines Klingeldrahtes **in keiner Jahreszeit eine Störnng erlitten** oder irgend eine Schwierigkeit oder Unbequemlichkeit veranlasst.

Während der ganzen Zeit hat eine Nachstellung der Uebertragungsmechanismen nicht zu erfolgen brauchen, und haben sich demnach die angewandten Ausgleichungsvorrichtungen der Längenveränderungen durch Temperaturunterschiede, sowie sämmtliche Apparate als zweckentsprechend erwiesen.

Nachschrift. Für die Bewährung der Anlage spricht, dass im Jahre 1875 die Ausführung einer ähnlichen Anlage im Curvendreieck am Güterbahnhof Altstadt-Dresden genehmigt wurde.

Bei dieser Anlage soll das Rüppel'sche System der Feststellung der Stellhebel Verwendung finden.

(Aus den Protocollen der 84. Hauptversammlung des Sächs. Ingenieur- und Architekten-Vereins.)

Robinson's Signalspiegel für Eisenbahnzüge.

Der Obermaschinenmeister der Great Western Eisenbahn in Canada H. Robinson brachte in der Höhe des bedeckten Führerstandes der Locomotive zwei nach rückwärts geneigte Spiegel an, welche die ebene Ansicht des ganzen angehängten Zuges in den Augpunkt des Führers reflectiren, um dem Locomotivführer den leichten und fortwährenden Ueberblick über den seiner Führung anvertrauten Eisenbahnzug zu gewähren, ohne dass er genöthigt wäre sich nach rückwärts zu drehen. Auf diese Weise ist der Führer in den Stand gesetzt, sowohl den ungestörten Zusammenhang aller Waggons zu überwachen, als auch etwaige Signale der Passagiere oder Schaffner sofort wahrzunehmen; gleiche Spiegel in dem erhöhten Coupé des Zugführers sollen denselben Zweck vervollständigen.

Diese Anordnung ist thatsächlich auf den Fahrbetriebsmitteln der erwähnten amerikanischen Bahn durchgeführt und soll sehr günstige Resultate ergeben haben.

(Railroad Gazette 1875.)

Technische Literatur.

Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen von H. Schwabe, Regierungs- und Baurath, Mitglied der kgl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn. Mit sieben Kupfertafeln. (Separat-Abdruck aus der Zeitschrift f. Bauwesen Jahrg. 1874.) Berlin Verlag von Ernst & Korn 1875. gr. 4.

Diese beachtenswerthe Schrift liefert einen sehr schätzbaren Beitrag zur Lösung der wichtigen Frage: «wie bei Verminderung der Anlage und Betriebskosten die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen, der ausserordentlichen Steigerung des Verkehrs entsprechend, erhöht werden kann.» — Der Verfasser weist in der Vorbemerkung zunächst auf die ausserordentliche Verkehrssteigerung nach Beendigung des französischen Kriegs hin, die sich vorzugsweise in einer alle Erwartungen übertreffenden Vermehrung des Kohlenverkehrs äusserte, hebt die grossen Schwierigkeiten hervor, selbst bei rechtzeitiger Beschaffung der Betriebsmittel, den Verkehr zu bewältigen, da es in so kurzer Zeit unmöglich ist, die Bahnhofsanlagen in gleichem Schritt mit der Zunahme des Verkehrs zu erweitern, ferner die ausserordentliche Belastung, welche die Eisenbahnen durch die fortdauernde Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Betreff der Erhöhung der Anlagekosten erleiden und macht bei der in neuester Zeit gebotenen dringenden Nothwendigkeit (die Betriebskosten gleichzeitig mit der Befriedigung der vorgenannten Anforderungen zu vermindern) darauf aufmerksam, dass in gleicher Weise, wie dies bei dem früher entwickelten Verkehr der englischen Eisenbahnen bereits geschehen ist, nunmehr auch für die Hauptverkehrslinien Preussens der Zeitpunkt gekommen ist, der oben angedeuteten Frage näher zu treten. Dann folgt: I. Ueberblick über den gegenwärtigen Zustand des Betriebes; namentlich in Betreff der Bahnhofsanlagen im Allgemeinen, des Betriebsdienstes, der Verminderung der Achsenzahl der Lastzüge, der Betriebsmittel, Wagenausnutzung in Bezug auf den durchlaufenen Weg. II. Specielle Einrichtungen für den Kohlen- und Erzverkehr, worin besonders die Nothwendigkeit, die Be- und Entladungszeit abzukürzen, die Einrichtung der Kohlenwagen zur Selbstentladung hervorgehoben und die Anlage von mustergültigen Kohlenbahnhöfen der Kaiser Ferdinands Nordbahn zu Wien, am Hafen bei Saarbrücken, der

Sturzbahnen der Nassauischen Eisenbahn, verschiedene englische Kohlenbahnhöfe, sowie durch gute Abbildungen erläutert, beschrieben werden. III. Einfluss der vorerwähnten Verbesserungen auf den Betrieb, namentlich durch Erleichterung in Betreff der Anlage der Stationen durch Herstellung besonderer Kohlenbahnhöfe, Verminderung des Rangirdienstes, erhöhte Leistungsfähigkeit der Stationen, Einschränkung der Nebengleise und verschiedene Methoden des Rangirdienstes auf den englischen und deutschen Eisenbahnen.

Aus den Schlussbemerkungen entnehmen wir noch: »Die Anlage der Kohlenbahnhöfe nach den im Vorhergehenden erwähnten Principien wird es in den meisten Fällen gestatten, den Kohlenbahnhof von den übrigen Stationsanlagen zu trennen und durch eine sichere Umwehrung gegen die von der Geschäftswelt vielfach beklagte Beraubung zu schützen. Eine wirksame Abhilfe dieses Uebelstandes wird jedoch dadurch erreicht, wenn das Entladen der Kohlenwagen, wie dies auf dem Kohlenbahnhofe der Kaiser Ferdinands Nordbahn der Fall ist, ausschliesslich von der Bahnverwaltung bewirkt wird, welche schon wegen der raschen Wiederbenutzung der Wagen das grösste Interesse hat, die Entladung selbst auszuführen, und der es wegen der dauernden Beschäftigung der Arbeiter nicht schwer werden wird, dafür zuverlässige Kräfte zu gewinnen und die Entladung selbst zu jeder Zeit bei Tag und Nacht dem Bedürfniss entsprechend zu bewirken.«

K . . . l.

Technische Kalender pro 1876.

1. **Kalender für Eisenbahn-Techniker.** Bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen durch E. Hensinger von Waldegg, Oberingenieur in Hannover und Redacteur des technischen Organs des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Dritter Jahrgang 1876. Nebst einer Eisenbahnkarte in 2 Blättern und 52 Holzschnitten, sowie verschiedene andere Beilagen. Wiesbaden C. W. Kreidel's Verlag. In Leder gebunden 3 Mark.

Durch die Vereinigung des seit einigen Jahren von Rheinhard und Seblebach herausgegebenen deutschen Ingenieur-Kalenders, mit dem vorstehenden in demselben Verlage, sind wesentliche Vortheile für beide Kalender erzielt worden. Ganz neu sind folgende Capitel: Ueber Fundationen; Preisentwickelungen für Maurer- und Steinhauerarbeiten; für Strassenbauten etc.; aus dem Maschinenbau; Dampfkesselanlagen; Vermessungswesen, vom Professor Schlebach in Winterthur; Barometrisches Hohenmessen, vom Abtheil.-Baumeister Richard in Barmen; Locomotiv- und Wagenbau nebst diversen Preisen bei Neubeschaffungen, vom kgl. Maschinenmeister Georg Meyer in Ratibor; Notizen aus dem Eisenbahnbetrieb, von demselben. Ausserdem wurden die vom Professor Keck bearbeiteten Abschnitte über Mathematik und Mechanik an verschiedenen Stellen ergänzt und verbessert, die Capitel Erdbau, Tunnelbau, Bahnoberbau, Bahnunterhaltung wesentlich erweitert und vervollständigt. Die sehr speciellen Preisermittelungen fast aller Gegenstände des Eisenbahnbaues und Betriebes nach Mark und Pfennig sind den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechend und genau. Auch die technische Statistik wurde nach den neuesten Angaben sämmtlicher Bahnverwaltungen des deutschen Eisenbahn-Vereins und der schweizerischen Eisenbahn-Verwaltungen durch Hrn. Abtheil.-Baumeister Richard in Barmen ganz umgearbeitet und durch 6 neue Rubriken (den mittleren Steigungs- und Krümmungsverhältnissen nach Procenten berechnet) vervollständigt, sowie das Verzeichniss des technischen Personals und die Uebersicht der Locomotiv- und Wagenfabriken nach officiellen Angaben ergänzt. Die am Schlusse des Kalendariums aufgenommenen Notizen über den Postverkehr enthalten in gedrängter Kürze alles Wesentliche für das correspondirende Publicum.

Bei dem reichen Inhalt und der sehr sachgemässen Behandlung wird dieser Kalender den Bedürfnissen aller Eisenbahn-Techniker besser als irgend ein anderer zweifellos entsprechen, besonders da auch der Ledereinband den zweckmässigen Verschluss mittelst Klappe erhalten hat und der Preis von der Verlagshandlung ausserordentlich billig gestellt wurde.

2. **Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure.** Herausgegeben von A. Rheinhard, Bauinspector der kgl. Oberfinanzkammer in Stuttgart. Dritter Jahrgang 1876. Nebst 41 Holzschnitten. Wiesbaden C. W. Kreidels Verlag. In Leinwand gebunden 3 Mark.

Der dritte Jahrgang dieses Kalenders unterscheidet sich von seinen Vorgängern dadurch, dass derselbe hauptsächlich für Strassen- und Wasserbau-Techniker bestimmt und daher das früher in ihm aufgenommene Capitel über Eisenbahnbau in Wegfall gekommen ist. Dagegen wurde durch die Vereinigung des vorstehend beurtheilten Kalenders für Eisenbahn-Techniker in demselben Verlage das Werthvollste aus beiden Kalendern nämlich aus den Abschnitten: Mathematik, Maass- und Gewichtstabellen, Mechanik, Wärme, Tabellen der specif. Gewichte, Erdbau, über Fundationen, Preisentwickelungen für Maurer- und Steinhauerarbeiten, für Strassenbauten, aus dem Maschinenbau, Dampfkesselanlagen, Vermessungswesen in dem gemeinsamen Theil bei sorgfältiger Sichtung und Vermehrung des Stoffs zusammengetragen, sowie die Capitel über Hydraulik- Strassen- und Wasserbau entsprechend vergrössert. Ausserdem ist noch eine vierstellige Logarithmen-Tafel und unter Verschiedenes noch Diverse Motoren, Kraftbedarf verschiedener Arbeitsmaschinen, Bestimmung der Schornsteindimensionen, Gasleitungen, Kosten verschiedener Maschinen etc. aufgenommen.

Dieser nicht minder sorgfältig bearbeitete und vorzüglich ausgestattete Kalender entspricht nicht nur den Bedürfnissen der Strassen- und Wasserbau-Ingenieure, sondern wird dadurch auch solchen Feldmessern, welche mit Strassenbauten, Meliorationen etc. sich beschäftigen, namentlich auch in Hinsicht auf das sehr ausführliche und reichhaltige Capitel über Vermessungswesen ein vorzügliches Vademecum geboten.

3. **Eisenbahnbaukalender für das Jahr 1876.** Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachmännern von J. Paradies, Ingenieur. Zweiter Jahrgang. Nebst 1 Eisenbahnkarte, 1 lithogr. Tafel und zahlreichen in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin C. Pfeiffer'sche Buch- und Kunsthandlung 1876. In Leinwand gebunden 3 Mark.

Obwohl dieser Kalender nur speciell für Eisenbahnbau-Ingenieure bestimmt ist, werden diese in demselben für ihr

specielles Fach viel weniger Brauchbares als in dem oben empfohlenen Kalender für Eisenbahn-Techniker finden, wie nachstehende vergleichende Uebersicht des Textes zeigt:

Gegenstand:	Eisenbahnbau-baukalender von Paradies. Seiten.	Kalender für Eisenbahn-Techniker von Heusinger v. Waldegg. Seiten.
Vermessungswesen	5	13
Mechanik	8	8
Dach- und Brückenträger	9	10
Futter- und Stützmauern	1	$3^1/_2$
Grunderwerb und Erdbau	4	19
Fundation, Maurer- u. Steinhauerarbeiten	0	6
Tunnelbau	$^1/_{10}$	1
Bahnoberbau und Bahnunterhaltung	2	3
Signale und Bahnhöfe	6	$6^3/_4$
Auszug aus den techn. Vereinbarungen	7	9
Betriebsmittel	2	15
Sa.	$44^1/_{10}$	$94^1/_4$

Wie oberflächlich und wenig zuverlässig ausserdem die Angaben in dem Paradies'schen Kalender sind, ergiebt sich aus folgenden Beispielen der Eisenbahnstatistik:

Eisenbahnen.	Länge in Kilometern nach Paradies.	Länge in Kilometern officiell und nach Heusinger v. Waldegg.
Altona-Kiel	fehlt	471,3
Badische Staatsbahn	957,0	1146,0
Bayerische Ostbahnen	659,0	771,9
Bayerische Staatsbahn	1810,0	2487,0
Bergisch-Märkische	667,3	1169,3
Berlin-Anhalt	382,2	377,3
Berlin-Dresden	fehlt	175,3
Berlin-Görlitz	209,7	318,0
Berlin-Hamburg	303,6	445,0
Berlin-Potsdam-Magdeburg	147,0	268,5
Berlin-Stettin	223,5	845,1
Braunschweigische	330,0	332,3
Breslau-Schweidnitz-Freiburg	298,8	641,2
Breslau-Warschau	fehlt	55,7
Crefelder Industriebahn	47,7	46,2
Elsass-Lothringische	fehlt	1035,9
Eutin-Lübecker	fehlt	32,0
Frankfurt-Bebra	190,73	212,8 und so fort.

Kurz, es ist in der ganzen Statistik und fast in allen Rubriken keine einzige Zahl nur annähernd richtig; dabei fehlen alle neueren Bahnen, von 36 österreich-ungarischen Bahnen sind nur 21 aufgeführt. Eine so oberflächliche Arbeit ist ganz werthlos.

4. Bau- und Gewerbskalender für das Jahr 1876. Bearbeitet von E. Bardenwerper. Lahr, Verlag von Moritz Schauenburg 1876.

Von diesem rühmlichst bekannten Kalender für Techniker des Bau- und Gewerbefaches liegt bereits der neunte Jahrgang vor uns; derselbe ist in seinen Einzelheiten dem letzten Jahrgange ziemlich gleich; nur die in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen mit Lederbandagen auf Riemscheiben und mit Haartreibriemen boten einiges Bemerkenswerthes. H.

Transportable Dampfmaschinen
von 1—30 Pferdekraft,
Locomobilen,
Horizontale Dampfmaschinen,
Dampframmen,
Dampfwinden, Dampfkabel,
Transport. Fördermaschinen,
Dampfpumpen,
Centrifugalpumpen
bauen als Specialität und halten auf Lager

Menck & Hambrock,
Ottensen b. Altona.

Im Verlage von R. Gaertner in Berlin erscheint und sind die bereits ausgegebenen Lieferungen 1 und 2 durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Locomotiven.

Eine
Sammlung ausgeführter Zeichnungen
mit
beschreibendem Text
zur Benutzung im Constructions-Saal und in technischen Lehranstalten nach zuverlässigen Quellen bearbeitet
von
Carl Schaltenbrand,
Ingenieur in Berlin.

Vollständig in 4 Lieferungen — jede aus einem Heft Text von 5—6 Bogen in gr. 8. mit zahlreichen Holzschnitten und einem Heft Kupfertafeln von 10 Blatt in Quer-Folio bestehend — zum **Subscriptionspreise** von à 8 Mark. Der Verleger behält sich nach Ausgabe der 4. (letzten) Lieferung eine **Erhöhung des Ladenpreises** vor.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Hand- und Hilfsbuch

Zum Gebrauche für
Ingenieure und Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden.
Von
H. Roessler.
Mit zahlreichen Holzschnitten. Octav. Geheftet. Preis M. 6. 80.

Vollständig erschienen!
Verlag von B. F. Voigt in Weimar.

Cannabich's
Lehrbuch der
Geographie

nach den neuesten Friedensbestimmungen.
Achtzehnte Auflage
Neu bearbeitet von
Prof. Dr. F. M. Oertel,
vollendet von
Dr. Reinh. Zöllner.
Vollständig in zwei Bänden,
jeder zu acht Lieferungen à 1 Mark. Der erste Band umfasst die Allgemeine Geographie und Europa, nebst Register. Der zweite Band enthält die aussereuropäischen Länder nebst Register. — gr. 8., 1866—1875, Geheftet. Preis für jeden Band broschirt 8 Mark; complett: 16 Mark. In englischem Einband complet: 19 Mark. Für jeden Band 9 Mark 50 Pf.

In dieser völlig umgearbeiteten 18. Auflage des, durch seine vorhergehenden 17 Auflagen in ca. **100,000** Exemplaren aller Orten eingebürgerten, vielbekannten und altbewährten **„Cannabich"** liegt zur Zeit das **neueste, geographische Handbuch** vor, mit allen Veränderungen, welche uns die Neuzeit gebracht hat, indem sowohl zum ersten wie zum zweiten Bande eben eben **jetzt erst**, nach Vollendung des Ganzen, durch **Cartons und Nachträge** die erforderlichen Ergänzungen gegeben sind. Das Lehrbuch macht somit gerechten Anspruch auf die Eigenschaft vollständiger Neuheit und Zuverlässigkeit, gleichzeitig aber auch auf die **grösste Billigkeit** gegenüber anderen, 2 und 3fach theureren geographischen Handbüchern und somit wird dieses Werk auch in seiner 18. Auflage den Ruf höchster praktischer Brauchbarkeit behaupten —

Hambruch's patentirter hängender Doppelfederwagen.

Die grossen Vorzüge dieser Construction sind durch angestellte Proben auf preussischen, österreichischen, bayrischen und russischen Bahnen von hervorragenden Technikern constatirt, worüber Zeugnisse in dem Bureau des Unterzeichneten ausliegen. Ebendaselbst ist das Modell eines Wagens dieses Systems der neusten Construction ausgestellt. Licenzen zum Bau derartiger Wagen werden gegen billige Entschädigung ertheilt.

G. Hambruch,
Civil-Ingenieur.
Berlin Königgrätzer-Strasse 95.

PREIS-MEDAILLE. PARIS 1867.

WERKZEUG-MASCHINEN.
Specialität.
COLLET & ENGELHARD in OFFENBACH a. M.

FORTSCHRITTS-MEDAILLE. WIEN 1873.

Eisenbahn-Directionen empfiehlt sich zum Bau vollständiger

Telegraphen-Anlagen

sowie zur Lieferung und Aufstellung sämmtlicher
Telegraphen- und Block-Apparate, Läutewerke und Stations-Uhren
die Telegraphen-Bau-Anstalt von **Wilh. Horn**
in **Berlin,** Kommandantenstrasse No. 45.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 2. Heft. 1876.

Construction einer neuen — horizontal beweglichen — selbstschliessenden Wegschranke für Rampenabsperrungen.

Von M. Kreusinger, Ingenieur der Pilsen-Priesen-Komotauer Eisenbahn.

(Hierzu Taf. IV.)

Vielfältige unangenehme Erfahrungen, welche in Betreff der Verkehrssicherheit bei den meisten bestehenden Einrichtungen der Drahtzugbarrièren (mit verticaler Balkenbewegung und oft übermässig aufgebürdeten Gegengewichten) gemacht wurden, gaben bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes in letzterer Zeit vielfache Veranlassung zur Construction von neuen derartigen Apparaten.

Wiewohl die meisten dieser Constructionen mancherlei Verbesserungen enthielten, so entsprachen dieselben doch nicht allen Anforderungen, weshalb auch noch keine derselben zu durchgreifender Anwendung gelangte.

Der Hauptnachtheil für die in dieser Beziehung versuchten und proponirten Verbesserungen tritt fast auffallend dadurch hervor, dass bei den meisten Constructionen durchgehends die alte bestehende Einrichtung beibehalten wurde und hieran durch Zugaben und sonstige Behelfe mögliche Verbesserungen angestrebt wurden, ohne jedoch zu erwägen, ob die Belassung der alten Bestände überhaupt allen Anforderungen entspricht und nicht eventuell Gefahren selbst in sich birgt.

Die angeführten Umstände in Betracht ziehend, berechtigen demnach zur Frage: ob es nicht vortheilhafter wäre, das alte System gänzlich ausser Acht zu lassen und die bestehenden Mängel der alten Einrichtungen einer eingehenden Erwägung zu unterziehen, sowie auf Grund dieser Resultate, die strikte Beseitigung aller jener Uebelstände anzustreben, welche in ihren Bewegungen und Wirkungen, irgend eine Unverlässlichkeit, grössere Erhaltungskosten, oder gar Gefahren in sich bergen.

Ohne auf kleinere Uebelstände weiter einzugehen, treten schon bei dem Hauptbestandtheile der alten Einrichtungen (hinsichtlich der verticalen Schrankenbewegung) weitgehende Bedenken hervor; namentlich fordert ein Fall die unbedingte Beseitigung; indem der Barrièrebalken beim Schliessen der Rampe oftmals einem eben passirenden Fuhrwerke sich gefahrbringend zwischen Wagen und Bespannung etc. legt, oder im entscheidenden Momente durch Reissen der Zugleitung sich öffnet, und hierdurch nahezu grössere Gefahren, als beim Nichtvorhandensein, verursacht; ebenso sind die erforderliche Hubhöhe, und die hiermit verbundenen erschwerenden Uebertragungen, sowohl für die Erhaltung und Inbetriebsetzung der hiermit in Verbindung stehenden Vorrichtungen, nicht frei von nachtheiligen Einflüssen, weshalb die unbedingte Beseitigung der verticalen Bewegung anzustreben ist.

Auch im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens (I. Heft pro 1875) ist durch einen von der Direction der Braunschweigischen Eisenbahn veröffentlichten Bericht, dieser Gegenstand eingehenderer Studien gewürdigt, und daselbst bereits die Frage erörtert, welchem Systeme (ob mit verticaler- oder horizontaler Bewegung) der Vorzug zu geben wäre, welcher gleichzeitig mit der sonach vollkommen gerechtfertigten Beantwortung schliesst: dass Letzterer unbedingt der Vorzug zu geben wäre.

Unter Zugrundelegung dieser Erfahrungen, ergaben die diesfälligen Versuche das vorliegende neue System, dessen einfache, verlässliche und billige Einrichtung und hiermit erzielte Verkehrssicherheit allen Anforderungen entsprechen dürfte.

Eine nähere Aufzählung und Beschreibung der einzelnen Bestandtheile des neuen Systems, dürfte durch die Detailzeichnung hier überflüssig erscheinen, weshalb blos die einzelnen Vortheile der Gesammteinrichtung gegen das alte System vergleichend, hervorgehoben werden sollen:

1. Bei der neuen Einrichtung ist, entgegen den alten Systemen, die vom Wächter zu bedienende Zugleitung bei geöffneter Schranke, welche in dieser Stellung unter dem Geländerbalken geschützt ist, stets gespannt, und kann nur ein zufälliges Reissen derselben, innerhalb jenes Zeitraumes eintreten, woselbst keinerlei Gefahr für Passanten vorhanden ist; demungeachtet aber schliesst sich beim Reissen der Leitung die Schranke selbst, jeden Uneingeweihten zur Vorsicht mahnend.

Ganz entgegengesetzt verhält sich dies bei der alten Einrichtung, woselbst sich im ähnlichen Falle beim erforderlichen Absperren und hierbei nur ermöglichtem Reissen der Leitung, der Balken anstatt schliesst, die Rampe für die Passage öffnet, und hierdurch das Publikum den unverantwortlichsten Gefahren preisgiebt, indem in Folge nachtheiliger äusserer Einflüsse die elektrischen Signalisirungsvorrichtungen versagen, und der Wächter oftmals erst beim Ansichtigwerden des Zuges — sonach im letzten Momente — erst die Schranke schliesst.

2. Von dem Wächterhause — beziehungsweise Motor — aus (Fig. 7, 8 und 9 Taf. IV), erscheint die Zugleitung entlang der Bahnkrone oder dem Bauquettrande, geführt, mit der zunächst der Rampe ersichtlich gemachten (vor- und rückwärts beweglichen) Rolle in directe Verbindung gebracht, über welch' Letztere die Uebertragungskette an die beiden horizontalen Viertelkreisscheiben zu den Schrankenständern führt. (Vergl. Fig. 1—5 Taf. IV.) Letzterer ruht theilweise auf diesen Scheiben direkt, und dem daselbst befestigten schraubenartigen Gewindestücke auf.

Ebenerwähntes Gewinde legt sich, wie Fig. 6 zeigt, unterhalb passend in ein ähnliches Gegengewinde, welches an der, der Schranke als Drehungsachse dienenden verticalen und runden Eisenstange befestigt, sammt dem unteren Ende der Letzteren in einem, auf der Rampe versetzten Quader eingelassen und befestigt ist, während das obere Ende der Drehungsachse an den Geländerbaum fixirt ist.

Durch diese Einrichtung schliesst sich die Schranke durch den Druck des Eigengewichtes auf die beschriebenen Gewindevorrichtung stets von selbst und kann ebenso bei eintretender Gefahr von jeder Person leicht geöffnet werden; zugleich schliesst sich die Schranke so lange die Zugleitung vom Wächter aus noch nicht gespannt wurde, wieder selbstständig, sobald dieselbe befreit wird.

Die zunächst der Stange befindliche Rolle verbindet noch den weiteren Vortheil, dass die Kette, welche über die erwähnte Rolle zu beiden Schrankenständern führt, vermöge der grösseren Entfernung und der durch die erforderliche Uebertragung hervorgerufenen Reibungswiderstände, der Schliessung der jenseitigen über der Bahn gelegenen Schranke erst dann zulässt, wenn die, der Rolle zunächst gelegene zweite Schranke bereits geschlossen ist.

Wenn man diesen Umstand ausnutzen will, ergiebt sich an Stelle der bei vielen deutschen Bahnen angewendeten Signalisirung folgendes:

Der Wächter hat zuerst die eine Schranke zu schliessen und nach Verlauf mehrerer Secunden die zweite. Erblickt ein gegen die Rampe anfahrendes Gespann die vor ihm abgesperrte Schranke, so ist demselben hiermit das verständlichste »Halt!« geboten und es sieht sich zu den erforderlichen Maassnahmen veranlasst.

Dieses Signal dürfte von Jedermann ohne weitere Instruction verstanden und beachtet werden, während alle bisher angewendeten optischen Signale, welche oftmals — sobald nicht irgend ein greifbares Hinderniss sich der freien Passage entgegenstellte — zum eigenen Verderben gar nicht beachtet oder verstanden werden.

Sollte dennoch, was jedoch kaum eintreten kann, ein Fuhrwerk zwischen den beiden Schranken abgesperrt werden, so ist das jenseitig gelegene Rampenplateau von der Schiene bis zur Schranke genügend, um daselbst jedes Gespann stehen lassen zu können und bei erforderlicher Handhabung der Zugthiere das Passiren des Zuges abzuwarten. Eine Gefahr ist hierbei nicht zu befürchten, da die Bespannung mit dem Kopfe von dem Zuge abgewendet steht.

Jedenfalls ist es ein nicht zu unterschätzender Vortheil, dass durch diese einfache Vorrichtung dem Publikum die bezüglichen Verhaltungsmaassregeln fast handgreiflich vor Augen gestellt und der Bespannung selbst das »Halt!« entgegengesetzt wird.

4. Auch bei der beschriebenen Einrichtung wurde der Versuch gemacht, zu noch grösserer Sicherheit eine einfache Läutevorrichtung ohne Anwendung der bisherigen hohen Säulen, mehrerer Gegengewichte und Kettenleitungen etc. blos unter Ausnutzung der zweifachen Bewegung der Schranke zu construiren, welches auch vollständig gelang; da aber eine solche Signalisirung selten beachtet wird, demnach nur die Anschaffungskosten etc. ungerechtfertigt erhöht werden, so wurde die Anbringung desselben hier nicht weiter berücksichtigt.

In Betreff der Motoren oder Triebwerke ist noch Folgendes zu bemerken:

Die grösstentheils angewendeten Motoren für Zugvorrichtungen bei Rampenabsperrungen erfordern hinsichtlich ihrer Constructionsart bei längeren Zugleitungen, oder solchen in Curven liegenden, und bei den hierbei zu überwindenden grossen Reibungswiderständen, erstmals die äusserste Kraftanstrengung einer Person, um den Schluss der Schranke zu veranlassen, weshalb diese Vorrichtungen durch übermässige Kraftanstrengungen nicht nur wiederholten Reparaturen unterliegen, sondern sogar im entscheidendsten Momente ihren eigentlichen Zweck vollständig versagen, und für die Rampe selbst nur gefahrbringend sind.

Weitere Nachtheile haben diese Systeme hinsichtlich der angebrachten Vorgelege; wie auch die selten lange währende senkrechte Stellung des Motors wiederholte Arbeiten erfordert, um nicht der Gesammteinrichtung nachtheilig zu sein.

Vorstehende und noch andere bekannte Uebelstände zu beseitigen, sowie ausserdem selbst mit geringerer Kraftanwendung die vorgeschriebenen Bestimmungen und Zwecke zu erreichen, dürften die beiden auf Taf. IV in Fig. 7—9 sowie in Fig. 10 und 11 dargestellten Systeme hinsichtlich der hiermit erreichten Vortheile und Sicherheit, nebst einfacher Einrichtung derselben, nicht nur allen bisherigen Systemen den Vorrang abgewinnen, sondern sich ungeachtet der hierzu in keinem Verhältnisse stehenden geringen Mehrkosten der Anschaffung zur allgemeinen Einführung empfehlen, indem hierbei fast gar keine Erhaltungskosten erforderlich sind.

Eine nähere Aufzählung der einzelnen Bestandtheile dieser beiden neuen Systeme dürfte auch hier durch die in der Zeichnung entsprechend dargestellten Details überflüssig erscheinen; es soll daher nur Einiges über die Art und Weise der Reconstruction einer alten Schranke (Fig. 7—9 erwähnt werden.

Unter Benutzung des früher bestandenen Holzgerippes, ist daselbst anstatt der früheren horizontalen = eine verticale höl-

zerne Welle eingesetzt und auf derselben das alte Zahnrad horizontal angebracht, in welch' Letzteres eine auf der Kurbelwelle angebrachte Schraube ohne Ende eingreift, wodurch die Wiederverwendung des kleineren zweiten Zahnrades und der Vorgelege wegfällt. Die Kurbel kann nach erfolgtem Gebrauche abgenommen werden.

Einen weiteren Vortheil gewährt diese Einrichtung noch dadurch, dass das ganze Gerippe seiner Länge nach parallel zur Bahnlinie gestellt werden muss, wodurch jedes nachtheilige Seitwärtsneigen des Motors vermieden, ferner derselbe selbst in der currenten Bahn ohne ein Plateau nöthig zu haben, aufgestellt werden kann.

Schliesslich muss noch hervorgehoben werden, dass die Construction dieser beiden Systeme noch die Möglichkeit bietet, zwei Zugvorrichtungen von geringeren Entfernungen sowohl beide nach einer einzigen Richtung — als auch beide in entgegengesetzter Richtung, durch einen Motor gleichzeitig versehen zu können.

Prag, im August 1875.

Ueber Längsverschiebung (Wandern) der Schienen auf zweigleisigen Bahnstrecken.

Von **Georg Meyer**, Kgl. Maschinenmeister der Oberschlesischen Eisenbahn zu Ratibor.

Die auf 2gleisigen Bahnstrecken auftretende Erscheinung des Verschiebens der Schienen in der Fahrtrichtung ist schon auf verschiedene Art erklärt worden:

Baurath Scheffler sagt in seiner Brochüre: (Die Wirkung zwischen Schiene und Rad, p. 53) Um das Gleis zum Wandern zu bringen, kommen offenbar die durch die Bahnzüge veranlassten Erschütterungen in Betracht. Nun liefert der Wagenzug auf jede Erschütterung durch die Triebräder der Locomotive 50 bis 150 Mal so viel Erschütterungen durch seine eigenen Räder. Dieselben sind allerdings verhältnissmässig schwächer als die der Locomotive; allein nur einen Körper durch schräge Stösse in Bewegung zu versetzen, sind oftmals viele und schwache Schläge besser geeignet, als wenige und starke, indem der starke Stoss eine Compression des Materials in schiefer Richtung mit nachfolgender Expansion ohne Trennung der Berührungsflächen, eine Aufeinanderfolge schwacher Stösse hingegen, ein Erzittern der Körper mit Trennung und Verschiebung der Berührungsflächen herbeiführt. Die Locomotive müsste, da ihre Triebräder momentan nur eine einzige Schiene fassen, diese einzelne Schiene etwa 100 Mal so viel zurückschieben, als jedes Räderpaar des Wagenzuges sie verschiebt. Es liegt auf der Hand, dass eine solche starke Verschiebung einer einzelnen Schiene in einem zusammenhängenden Gleise wegen des Widerstandes der sich annähernden Schienen unmöglich ist, dass also die Schläge der Locomotive vornehmlich durch Zusammendrückungen und Ausdehnungen consumirt werden müssen. Der Wagenzug dagegen erschüttert gleichzeitig eine grosse Gleislänge von 50 bis 100 Schienen und erhält jede einzelne dieser Schienen durch die nachfolgenden Räder in einer zwar schwachen, aber lange zu dauernden Erschütterung mit einer nach vorn gerichteten Componente.

Der Effect kann nach allem Diesem kein anderer sein, als dass das Schienengleis vorwärts wandert.

Professor Winkler sagt im 1. Bande des Heusinger'schen Handbuches für specielle Eisenbahntechnik, 3. Aufl. pag. 275 hierüber Folgendes:

In Folge der Erschütterungen, durch welche sich der Druck auf die Schwellen und hiermit die Reibung periodisch vermindert, werden Verschiebungen dennoch möglich. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Schienen in der Bewegungsrichtung des Zuges verschieben, was sich dadurch erklären lässt, dass sich die Erschütterungen an den Wagenrädern häufiger wiederholen, als an den Treibrädern.

Besonders bemerkbar wird diese Verschiebung auf denjenigen Gleisen, welche nur nach einer Richtung befahren werden, während die Schienen auf eingleisigen Bahnen hin- und hergeschoben werden. Durch das Bremsen der Wagenräder wird die Verschiebung in der Bewegungsrichtung des Zuges befördert. Wenn die Locomotivräder gebremst werden, die Wagenräder nicht, so findet das Umgekehrte statt; die Locomotivräder streben die Schienen in der Richtung des Zuges, die Wagenräder dagegen die Schienen in der entgegengesetzten Richtung zu verschieben. Es ist daher möglich, dass auf einer Steigung die Schienen nach vorn verschoben werden.

Werden die Wagenräder gebremst, so erfolgt eine Verschiebung der Schienen in der Zugrichtung, also auf Steigungen thalwärts. Bei eingleisigen Bahnen würden auf Steigungen, auf denen bei der Thalfahrt die Wagenräder gebremst werden, die Verschiebungen der Schienen nach abwärts stärker sein, als die nach aufwärts, so dass hier eine Abwärtsbewegung resultiren würde. Durch das eigene Gewicht der Schienen wird diese Bewegung befördert.

Endlich erklärt Couche die Wanderung der Schienen dadurch, dass die Räder der Wagen auf die vorspringenden Enden der Schienen, dieselben vorwärts schiebend, einwirken und zwar um so kräftiger, je grösser die Geschwindigkeit ist.

Die einfachste und wohl auch wahrscheinlichste Ursache dieser Erscheinung dürfte wohl darin liegen, dass die Räder einer Achse höchst selten auf mathematisch genau gleichen Durchmessern rollen und dass darnach bei der Fortbewegung eines Eisenbahnzuges eine gewisse Menge gleitender Reibung der Wagenräder auf den Schienen erzeugt wird, welche offenbar als Hauptursache des Wanderns der Schienen bei zweigleisigen Bahnen angesehen werden muss.

Namentlich wenn man dabei noch erwägt, dass die Triebräder der Maschine, welche ein Verschieben der Schienen in einer der Fahrt entgegengesetzten Richtung bedingen, eine weit geringere gleitende Reibung ausüben können, als die Räder des im Zuge befindlichen Wagen.

Ratibor im November 1875.

Ueber die Spurkranzrillen in den Ausweichungen.

Von W. Semmelroth, Maschinen-Ingenieur in Stettin.

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass man die lichten Weiten für die oben benannten Zwischenräume so verschiedenartig normirt, und giebt mir dieser Umstand Veranlassung zu den nachstehenden Zeilen.

Da doch nur ein Maass für die Weite der Spurkranzrille je nach ihrer Lage in der Ausweichung das zweckmässigste und deshalb richtige sein kann, so glaube ich die verschiedenartige Ausführung desselben dem Umstande zuschreiben zu müssen, dass in den Bestimmungen, welche in den Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zusammengefasst sind diejenigen Paragraphen fehlen, welche diese Breitenmaasse direct vorschreiben, wodurch die Vereinsverwaltungen veranlasst werden würden in dieser Angelegenheit ebenso wie in Betreff anderer Abmessungen eine richtige Einheit zu erzielen; zumal diese fehlenden Festsetzungen von nicht geringerer Wichtigkeit sind als z. B. die der §§. 165 und 161, von denen der erstere das sogen. Räderspurmaass auf 1360^{mm} mit einer Toleranz von 3^{mm}, der letztere den Spielraum der Spurkränze zwischen den Schienen auf ein Minimum von 10^{mm} und ein Maximum von 25^{mm} festsetzt, als Grenzen für die zulässige Gesammtverschiebung der Achse zwischen den Schienen.

Ich wende mich zunächst der Spurkranzrille an der Wurzel der Weiche zu, bei welcher man nach meinen zeitigen Erfahrungen selbst in neuerer Zeit mit einigen Millimetern so geizt zu Gunsten einer unbedeutenden Verkleinerung des Ablenkungswinkels der Zungen, dass das gefährliche Anlaufen der Räder an die Zungen unvermeidlich ist.

Auf dem Wege der Entwickelung einer Minimalweite für die bezeichnete Rille werde ich nun in die Lage versetzt, die allgemein angenommenen Extreme der Spurkranzstärken, 25 und 33^{mm} zu kritisiren; jedoch nicht darum um den hier weiter unten angegebenen einen besonderen Werth an und für sich beizumessen, sondern darum, weil dieselben die der ganzen ungehinderten Ausdehnung der Paragraphen 161 und 165 entsprechenden und deshalb die zum Zwecke anderer Bestimmungen allein richtigen sind.

Die Bestimmungen der beiden vorhin bezeichneten Paragraphen der Vereinbarungen sind obligatorisch, und aus ihren Verbindungen miteinander folgen unter Zugrundelegung der Normalspur 1435^{mm} sechs Werthe für die Spurkranzstärken, unter denen 23,5^{mm} der kleinste und 34^{mm} der grösste ist. Diese Werthe sind jedoch nicht zu gebrauchen, da z. B. Räder mit 34^{mm} Spurkränzen mit dem Räderspurmaass 1363^{mm} auf die Achse gezogen, eine Gesammtverschiebung derselben von nur 4^{mm} ergeben würde, die nach §. 161 nicht zulässig ist; und ebenso würde eine Achse mit dem lichten Abstande der Räder von 1357^{mm} und den Spurkranzstärken 23,5^{mm} das Maximum der Gesammtverschiebung um 5^{mm} überschreiten.

Da einer Achse mit dem Maximalräderspurmaass 1363^{mm} eine Minimalgesammtverschiebung von 10^{mm} gestattet ist, so berechnet sich die Maximalspurkranzstärke zu

$$\frac{1435-(1363+10)}{2}=31^{mm};$$

und da ebenfalls einer Achse mit dem Minimalräderspurmaass eine Maximal-Gesammtverschiebung von höchstens 25^{mm} gestattet ist, so ergiebt sich die Minimalspurkranzstärke zu

$$\frac{1435-(1357+25)}{2}=26,5^{mm}.$$

Diese Werthe sind die Extreme der Spurkranzstärken, welche allerdings als directe Consequenzen der angeführten Paragraphen nicht besonders namhaft gemacht zu werden brauchten; obgleich sie auch wiederum als Erweiterung des §. 160 oder 162 ganz zweckmässig Anführung finden würden.

Die Normalbestimmungen für die Construction der Eisenbahnwagen der preussischen Staatsbahnen nach den Beschlüssen in Berlin am 16. bis 18. October 1871 geben ein Bandagenprofil, in welchem die Spurkranzstärke mit 38^{mm} verzeichnet ist. Dies Maass reicht nun allerdings bis in die Hohlkehle am Uebergange in die Lauffläche, so dass man hiernach die effective Spurkranzstärke wohl zu 34^{mm} annehmen kann. In Wirklichkeit findet man auch dies Maass sehr häufig bei neuen Reifen, und ebenso bis auf 23,5^{mm} scharf gelaufene Spurkränze.

Aus practischen Rücksichten steht der Annahme dieser letzteren Spurkranzstärken-Extreme nichts entgegen; andernfalls jedoch könnten auch die §§. 161 und 165 nicht vollständig innerhalb der durch sie zugestandenen Grenzen ausgenutzt werden, erlitten also eine Beschränkung und würden dadurch nicht im vollen Umfange maassgehend bleiben.

Die Spurkranzstärke bestimmt nun zufolge des natürlichen Zusammenhanges mit der Rille, deren Weite, und zwar je nach dem Zwecke der Rille, entweder den Spurkranz frei durch zu lassen oder auch denselben zu führen. Untersuchungen, Experimente und Erfahrungen haben bereits veranlasst, dass die Rillenweiten an den Zwangsschienen und Herzstücken nicht mehr so willkürlich und verschieden angeordnet werden, und sind dieselben bereits durch ministeriellen Erlass vom 24. April 1874 normirt, so dass es nur noch wünschenswerth erscheint diese Maassgaben in die technischen Vereinbarungen mit aufzunehmen.

Anders steht es jedoch mit der Rillenweite an der Weichenwurzel, welche darum weil sie nicht vorgeschrieben ist in fast so viel verschiedenen Maassen ausgeführt wird, als Bahnverwaltungen zum Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehören.

Unter Voraussetzung einer Weiche, welche an dieser Stelle keine Erweiterung der Spur rücksichtlich der sich anschliessenden Curve hat, ergiebt sich für eine Achse mit dem Minimal-Räderspurmaass 1357 und den Minimal-Spurkränzen 23,5^{mm} eine Rillenweite von:

$$1435-(1357+23{,}5)=55{,}5$$

oder rot. 56^{mm}, bei welcher mathematisch eine Berührung der inneren Bandagenflächen mit den Zungen nicht mehr eintreten kann. (Fig. 14.)

Die Nachweisung dieses Maasses geschah unter der Voraussetzung, dass die gegenseitige Lage der betreffenden Schienen beim Durchlaufen der Achsen eine absolut starre und feste ist; was jedoch für die Zungen, welche hier in Frage kommen, eine sehr gewagte Annahme zu sein scheint. Die Zungen erleiden

dieselbe Beanspruchung durch die rollenden Massen wie jede andere Schiene des Gleises und in horizontaler Richtung ist dieselbe mindestens ebenso hoch zu schätzen, als diejenige der äusseren Schiene einer Curve; ihre Befestigungsweise aber auf der Schwelle ist eine nicht annähernd gleiche, da sie nur an einer Stelle, an dem Wurzelstosse, stattfindet und selbst hier wegen der erforderlichen Beweglichkeit vergleichsweise nur nothdürftig genannt werden kann.

Fig. 14.

Fig. 15.

Es ist daher gerechtfertigt und nothwendig, stets auf ein geringes Nachlassen der sich in der Drehstuhlconstruction befindlichen Schraubenbolzen und Klemmplatten, bei Laschenverbindungen der Laschenbolzen etc. zu rechnen. Zieht man dazu die Elasticität der Radsterne, besonders der grossen Triebräder in Rücksicht, indem kräftige Flanschenstösse und hartes Anlaufen der Spurkränze, an dem Radhalbmesser als Hebelarm wirkend, wohl geeignet sein können, wenn sie mit Bezug auf Fig. 14 bei R stattfinden das Rad L weiter nach innen zu drängen, so erscheint es zweckmässig, den berechneten 56^{mm} noch eine practische Constante hinzuzusetzen und die Rillenweite auf mindestens 58^{mm} festzusetzen. Jedenfalls ist aber das Maass mit 53^{mm} zu gering bemessen, da selbst wenn man die Minimal-Spurkranzstärke mit 25^{mm} (siehe Handbuch für specielle Eisenbahntechnik I. Bd. 3. Aufl. S. 321) in Anrechnung bringen wollte, zwar die betreffende Dimension sich zu $1435 - (1357 + 25) = 53^{mm}$ ergiebt; aber dabei noch eine Berührung zwischen Rad und Zunge eintritt, welche unter allen Umständen nicht einzuräumen ist.

Mir ist der Fall vorgekommen, dass bei Weichen eine Spurerweiterung an der betreffenden Stelle von $^5/_8$ Zoll engl. und eine Rillenweite von 2 Zoll angeordnet waren, was zur Folge hatte, dass die Zungen und auch die Anschlussschienen derselben an den betreffenden Seitenflanken auf eine Länge von 5 bis 6 Fuss derart mitgenommen wurden, dass sie wie abgefrässt aussahen.

Bei diesen Weichen wurde zunächst die Spurerweiterung beseitigt, und als dies den gewünschten Erfolg nicht hatte, auch die Rillenweite mit $2^1/_4$ Zoll ausgeführt, was zum Ziele führte.

Ich bemerke hierbei, dass auf der betreffenden Bahn die Revision der Achsen und Räder mit grosser Sorgfalt gehandhabt wurde und zu scharf gelaufene Spurkränze den erwähnten Umstand gewiss nicht begünstigt event. veranlasst hatten.

Wie nachtheilig jene intensive Berührung der Zungen gewesen war, erwiesen die ausgeschlagenen Gewinde der Bolzen für die Klemmplatten, so wie auch die hin und wieder abgebrochen gefundenen von unten in die Zungen eingesetzten stählernen Drehzapfen derselben.

Die mit dieser grösseren Rillenweite entstehende Vergrösserung des Ablenkungswinkels der Zungen ist vergleichsweise unbedeutend, und die etwa damit verknüpften Nachtheile sind meines Erachtens denen, welche in Folge zu sehr beknappter Rillenweiten auftreten bei Weitem untergeordnet. —

Während bei der vorhin betrachteten Spurkranzrille die Weite derselben so zu bestimmen war, dass das Rad für jedes zulässige Räderspurmaass §. 165 unter Beobachtung der durch §. 161 festgesetzten Grenzen des Spielraums der Spurkränze zwischen den Schienen, frei durch die Rille hindurch lief ohne die Zungenkanten zu berühren, wird es bei der Bestimmung der Spurkranzrille an der Zwangsschiene erforderlich, die Weite der Rille so zu bestimmen, dass das Rad beim Eintritt in die Unterbrechung des Gleises vor der Herzstückspitze mit dem Spurkranze nicht gegen dieselbe oder gar in nebenliegende falsche Rille des Herzstücks läuft.

Betrachtet man zunächst den Fall, dass die Achse der Herzspitze zu und in dem geraden Gleise läuft, Fig. 15 (Rechts-Weiche) so ist zunächst das Maass 1435^{mm} der normalen Spur gegeben; denn es ist kein Grund vorhanden im geraden Gleise eine Erweiterung desselben einzuführen.

Es ergiebt sich dann die Minimal-Spurkranzrille an der Zwangsschiene durch den Abstand der Führungskante derselben von der Fahrkante der Herzstückspitze für die Maximalachse d. h. die mit dem Maximalräderspurmaass und den Maximalspurkranzstärken zu:

$$1435 - (1363 + 34) = 38^{mm}.$$

Jede andere Achse wird in dieser Rille so geführt, dass ein Spielraum zwischen Herzspitze und Spurkranz stattfindet, welcher beispielsweise für die Minimalachse, d. h. die mit Minimalräderspurmaass und Minimalspurkranzstärken

$$1397 - (1357 + 26{,}5) = 16{,}5^{mm}$$

beträgt, wogegen kein Einwand gemacht werden kann.

Nach Abnutzung der Zwangsschiene wird die Minimalachse um die Abnutzungsgrösse auf die Herzstückspitze geführt. Setzt man daher die Maximalabnutzung von vornherein auf ein gewisses Maass x fest, so würde — damit nach der Abnutzung das harte Anlaufen des Spurkranzes der Maximalachse an die Herzstückspitze nicht eintritt — die neue Zwangsschiene um x^{mm} von derselben abzulegen sein, also die Rillenbreite auf $38 - x$ gebracht werden müssen. Wäre z. B. die grösste Abnutzung der Zwangsschiene auf 4^{mm} festgesetzt, so ergäbe sich die Rillenweite $38 - 4 = 34^{mm}$, so dass für die Maximalachse dem §. 161 in Bezug auf das Minimum der Gesammtverschiebung nur durch eine Spurerweiterung von 10^{mm} genügt werden könnte.

Für eine Abnutzung $x = o$ beträgt die Gesammtverschiebung in der Rille für die Maximalachse $38 - 34 = 4^{mm}$; das Minimum soll sein 10^{mm}, mithin wird eine Spurerweiterung von 6^{mm}

bedingt. Mit Berücksichtigung der Abnutzung der Zwangsschiene folgt demnach allgemein eine Spurerweiterung $= (x + 6)^{mm}$.

Für $x = o$ wird die Erweiterung $= 6$, also die Rillenweite $38 + 6 = 44^{mm}$, ein Maass, welches mit den neueren Vorschriften übereinstimmt; jedoch wird gleichzeitig normales Spurmaass vorgeschrieben, während eine Erweiterung von 6^{mm} stattfinden sollte.

Die Abnutzung der Zwangsschiene tritt wirklich ein und kann daher für die richtige Führung der Maximalachse nicht vernachlässigt werden. Es fragt sich nun, wie viel x höchstens betragen darf, damit jede Achse richtig geführt wird; und hierauf giebt die weitere Betrachtung Antwort.

Für die in Fig. 16 enthaltene zuvor entwickelte Lage der Schienen ergiebt sich, wenn man eine Minimalachse an die Stelle setzt, dass deren Gesammtverschiebung $44 - 23{,}5 = 20{,}5^{mm}$ beträgt. Das zulässige Maximum derselben tritt demnach ein

Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

nach einer Abnutzung von $25 - 20{,}5 = 4{,}5^{mm}$. Setzt man diesen Maximalwerth für x ein, so wird die Erweiterung $4{,}5 + 6 = 10{,}5^{mm}$. (Ueber die gegenseitige Lage der Schienen siehe Fig. 17). Nach der Abnutzung der Zwangsschiene wird dann die Rillenweite $44 + 4{,}5 = 48{,}5$ betragen, die Maximalachse wird hart an die Herzspitze laufen und die Minimalachse hat die Maximal-Gesammtverschiebung von 25^{mm}; während bei der Maximalachse das zulässige Minimum von 10^{mm} der Gesammt-Verschiebung nicht unterschritten ist.

Es würde nun die Bestimmung der Rille im Herzstück folgen.

Denkt man sich eine Minimalachse, die betreffende Stelle durchlaufend, unter Zugrundelegung der zuvor entwickelten gegenseitigen Lage der Schienen, welche in folgender Fig. 17 skizzirt ist, und zwar so, dass das Rad die Zwangsschiene streicht, so berechnet sich für die nicht abgenutzte Zwangsschiene ein Abstand des Spurkranzes von der Fahrkante der Herzstückspitze

$$1445{,}5 - (44 + 1357 + 23{,}5) = 21^{mm}.$$

Die Gesammtverschiebung beträgt dabei 20,5 und kann dieselbe auf 10^{mm} reducirt werden, was geschieht, wenn man der Spurkranzrille im Herzstück eine Weite von

$$21 + 23{,}5 + 10 = 54{,}5^{mm}$$

giebt.

Das Rad wird dann bei der seitlichen Verschiebung der Achse an die Hornschiene anlaufen und von derselben geführt werden. Die Reduction der Gesammtverschiebung von 20,5 auf 10^{mm} ist nicht nothwendig, da sie nach §. 161 das Maximum nicht überschreitet; sie geschieht indessen um die Rille im Herzstück möglichst klein zu erhalten, rücksichtlich eines günstigen Ueberlaufs der Räder von der Hornschiene auf die Herzspitze und umgekehrt. Setzt man dagegen eine Maximalachse an die Stelle (Fig. 18), so beträgt der Abstand zwischen Spurkranz und Herzstückspitze

$$1445{,}5 - (44 + 1363 + 34) = 4{,}5^{mm}$$

und die Gesammtverschiebung der Achse, wegen der Rillenbreite an der Zwangsschiene, 10^{mm}. Die Rille im Herzstück könnte also für diese Achse auf

$$4{,}5 + 34 + 10 = 48{,}5^{mm}$$

festgesetzt werden; sie würde aber dann für die Minimalachse um

$$54{,}5 - 48{,}5 = 6^{mm}$$

zu klein sein, weil alsdann die Gesammtverschiebung dieser letztern nur 4^{mm} betragen würde. Die zuerst berechnete Rillenweite $54{,}5^{mm}$ ist demnach die maassgebende.

Gegen die im Vorstehenden schliesslich erhaltenen Rillenweiten und die Spurerweiterung von $10{,}5^{mm}$ liesse sich der Einwand machen, dass eine Abnutzung der Zwangsschiene nicht zu berücksichtigen sei, indem angenommen werden könne, dass mit derselben auch eine gleiche Abnutzung der Herzstückspitze in seitlicher Richtung stattfindet, (genau genommen ist dies nicht der Fall) so dass demnach ein Auflaufen des Spurkranzes auf die Herzspitze um $4{,}5^{mm}$, wie in Fig. 19 durch die Deckung der Profile derselben angedeutet ist, nicht eintreten könne.

Macht man jedoch diese Annahme, so würde sich die Spurerweiterung zu 6^{mm} ergeben, die Rillenweite an der

Fig. 19.

Zwangsschiene würde 44^{mm} bleiben und die im Herzstück würde sich zu

$$1441 - (44 + 1357 + 23{,}5) + 23{,}5 + 10 = 50^{mm}$$

berechnen.

Vorstehend entwickelte Rillenweiten basiren auf den Extremen der Spurkranzstärken 34 und 23,5^{mm}, welche in Wirklichkeit vorkommen; aber nur vorkommen dürfen, wenn die Bedingung hinzugefügt wird, dass Räder mit 34^{mm} Spurkränzen mit dem Minimal-Räderspurmaass, und Räder mit 23,5^{mm} Spurkränzen mit dem Maximal-Räderspurmaass auf die Achsen gezogen sind.

Setzt man nun die richtigeren Spurkranzextreme 31 und 26,5^{mm} fest, welche, mit jedem durch §. 165 gestatteten Räderspurmaass combinirt, die Gesammtverschiebung innerhalb der durch §. 161 zugestandenen Grenzen lassen, so ergeben sich, in Kürze zusammengestellt, folgende Resultate für die Rillenweiten.

An der Wurzel der Weiche:

$$1435 - (1357 + 26{,}5) = 52{,}5^{mm}$$

und mit Rücksicht auf die oben motivirte practische Zugabe mindestens 56^{mm}.

An der Zwangsschiene:

$$1435 - (1363 + 31) = 41^{mm}.$$

Mit Rücksicht auf die Abnutzung der Zwangsschiene muss eine Spurerweiterung von so viel Millimetern eingeführt werden, als die Abnutzung im Maximum betragen soll. Das Maximum derselben ist 10,5^{mm}, weil damit die Maximal-Gesammtverschiebung der Minimalachse, 25^{mm}, eintritt.

Im Herzstück:

Für x = o, und da der Abstand zwischen Spurkranz und Herzstückspitze für eine Minimalachse sich zu

$$1439{,}5 - (41 + 1357 + 26{,}5) = 15^{mm}$$

berechnet,

$$15 + 26{,}5 + 10 = 51{,}5^{mm}.$$

Diese, sowie die zuvor erhaltenen Resultate würden da, wo halbe Millimeter entstehen, um der Praxis gerecht zu sein, auf ganze abgerundet werden können.

Es würden nun schliesslich noch die im abzweigenden oder dem Gleise der Ausweichung liegenden Spurkranzrillen an der Zwangsschiene und im Herzstück zu bestimmen sein. Die Rillen im letzteren werden bekanntlich zweckmässig beide gleich gemacht, auch wenn sie sich durch Rechnung verschieden ergeben würden.

Die zu betrachtende Stelle liegt auch hier im geraden Gleise, indem der Tangentenpunkt der Weichencurve stets in einiger Entfernung vor dem Herzstück liegt (Gerade vor demselben). Diese Gerade erreicht ihre grösste Länge für den kleinsten Herzstückwinkel und den grössten dazu gehörigen Radius der Weichencurve; fällt jedoch für diese niemals so gross aus, als der Maximal-Radstand der Fahrzeuge. Wäre dies der Fall, so müssten für ein solches Weichengleis auch hier die berechneten Rillenweiten etc. zur Anwendung kommen, da sich ein Fahrzeug alsdann, wenn es mit der vorderen Achse in das Herzstück eintritt, in derselben Situation befände, wie wenn es den geraden Strang passirt.

Die Gerade vor dem Herzstück erhält ihre kleinste Länge, wenn der Tangentenpunkt der Weichencurve in den Stoss an der Hornschiene des Herzstücks fällt. In diesem Falle ist die Abweichung der Längsachse des Fahrzeugs von der des geraden Weichenverbindungsgleises (Weichendiagonale) am grössten.

Aus dem Vorstehenden folgt, dass bei der Bestimmung der Lage der Schienen an dieser Stelle eine gewisse schiefe Stellung der in das Herzstück eintretenden Achse in Frage kommt, welche zur Folge hat, dass das Maass «Räderspur + 2 Spurkranzstärken» hier grösser in Anrechnung gebracht werden muss; weil die die Fahrkanten der Schienen berührenden Punkte der äussern Spurkranzfläche den Fahrkanten näher rücken; (für eine gewisse äusserste schiefe Stellung der Achse tritt ein Ecken derselben zwischen den Schienen ein) und dass ferner die Gesammtverschiebung der Achse beeinträchtigt und das Ecken in Folge dessen begünstigt wird. Es lassen sich nun sowohl durch Construction als durch Rechnung gewisse Resultate hierüber gewinnen, welche, da sie schon für das Laufen der Räder im geraden Gleise in Betracht kommen, das Profil der Spurkränze so bestimmt haben, dass deren äussere Anlauffläche abgeschrägt ist. Diese Abschrägung ist bei den vorkommenden Bandagenprofilen schon mit Rücksicht auf diejenige schiefe Stellung der Achse eingerichtet, welche in Folge der kleinsten Radstände in Curven vom kleinsten Radius eintritt, wenn die eine Achse hart an der einen, die andere hart an der andern Schiene anläuft.

Diese Abschrägung in Verbindung mit der Spurerweiterung in der Curve, und schliesslich der Umstand, dass an der betrachteten Stelle des Gleises das Fahrzeug sich nicht ganz in der Curve, sondern an der Uebergangsstelle in ein gerades Gleisstück befindet, mildern die weiter oben ausgesprochene Nothwendigkeit einen vergrösserten Werth für «Räderspurmaass + 2 Spurkranzstärken» in Rechnung zu führen so sehr, dass man ohne Gefahr die für das gerade Gleis berechneten Spurkranzrillenweiten etc. auch hier ausführen darf.

Es ist meiner Ansicht nach nicht erforderlich, diese Maassbestimmungen von so sehr subtilen Untersuchungen über die Stellung der Achsen im Gleise abhängig zu machen; es genügen vielmehr die oben durchgeführten einfachen Betrachtungen. Der Process des Durchlaufens der Spurkränze durch die Rillen, und überhaupt des Durchfahrens der Gleise, ist ein bis auf gewisse Grenzen so willkürlicher, dass die Existenz und das Eintreffen fein ausgedachter Voraussetzungen in Bezug auf eine gewisse Stellung der Achse angezweifelt werden dürfte.

Die Spurkranzrille an der Zwangsschiene im abzweigenden Weichengleise ist mit 41^{mm} vorgeschrieben, und ist dieselbe die unter Annahme einer Maximal-Spurkranzstärke von 31^{mm} oben zuvor ermittelte; sie würde jedoch für Spurkränze von 34^{mm} nicht hinreichend weit genug sein, da alsdann die Minimal-Gesammtverschiebung der Achse gemäss §. 161 der Vereinbarungen um 3^{mm} unterschritten sein würde.

Die Zahnstangenbahn nach den Ostermundinger Sandsteinbrüchen.

Vom Herausgeber.

Bei dieser in den Jahren 1870 und 1871 von den Ingenieuren Riggenbach und Zschocke erbauten Steinbruchbahn ist das Problem zum ersten Male gelöst worden, eine gewöhnliche Thalbahn, theils horizontal, theils im Gegengefälle liegend, und ein Stück Bergbahn mit Zahnstange (nach System Rigi) mit einer Maximalsteigung von 10% durch die gleiche Maschine zu betreiben.

Die Länge der Steinbruchbahn beträgt von der Station Ostermundingen in der Nähe von Bern, resp. von der Thalstation der Steinbrüche bis in die Letztere selbst 1350 Meter, wovon ungefähr die Hälfte als Thalbahn und die andere Hälfte als Bergbahn angelegt ist. Der Uebergang von einem System auf das andere wird durch ein mittelst eines excentrischen Hebels bewegliches Stück Zahnstange bewerkstelligt, indem die Locomotive an dieser Stelle beim Einfahren halten muss bis das Zahnrad eingegriffen hat, während für das Ausfahren nicht gehalten wird.

Die Locomotive «Gnom» ist die einzige in ihrer Art, nach dem System Riggenbach construirt, wiegt leer 18000 Kilogr. und ausgerüstet 21000 Kilogr., hat Cylinder von 270mm Durchmesser und 400mm Kolbenhub, 2 Treibräder von 1m,150 Durchmesser und 2 Laufräder von 0m,880 Durchmesser. Für das Fahren auf der gewöhnlichen Thalbahn ist die Triebkraft auf die Triebräder übertragen, während bei der Einfahrt auf die Zahnstange dieselbe mittelst Blindwelle auf das Zahnrad übertragen wird. Die Maschine wurde in der Werkstätte der Schweizer Centralbahn zu Olten gebaut und kostete 25000 Frks., hat eine Länge von 7m,214, eine Breite von 2m,551 und Höhe (Kaminmündung) von 3m,750.

Ausserdem sind an Betriebsmitteln noch 8 offene Steintransportwagen vorhanden, dieselben haben eiserne Gestelle, ruhen auf je 4 Rädern (nach Arbel), sind mit Spiralfedern-Buffer und durchgehender Zugstange mit Spiralfedern sowie mit Bremsen ausgestattet. Dieselben haben eine Länge von 5m,640, eine Breite von 2m,700 und eine Höhe von 1m,200, das Taragewicht beträgt 5000 Kilogr. und die Tragkraft 10000 Kilogr. Diese Wagen wurden ebenfalls in der Bahnwerkstätte zu Olten gebaut und kosteten pro Stück 2700 Frks. Die Locomotive ist wie bei den der Rigibahn mit Zahnradbremse ausgestattet und befindet sich bei der Bergfahrt hinten und bei der Thalfahrt an der Spitze des Zuges.

Im Jahre 1874 wurden 14,000 Cub.-Meter Sandsteine transportirt, wobei die Betriebskosten (Unterhaltung der Bahn und Maschine inbegriffen) pro Cub.-Meter Stein ca. 82 Centimes für den Transport auf die Länge von 1,35 Kilometer vom Bruch nach der Centralstation betragen haben.

Ueber die Erfahrungen, welche bei der Heizung der Personenwagen mit comprimirter Kohle auf den preussischen Eisenbahnen bisher gemacht sind.

Durch Erlass des Königl. Preussischen Handels-Ministeriums wurden die Preussischen Eisenbahn-Verwaltungen zum Bericht aufgefordert über die Erfahrungen, welche seither mit der Heizung der Personenwagen vermittelst comprimirter Kohle gemacht wurden, namentlich ob Klagen des Publikums entstanden seien, theils über Gefährdung desselben durch Kohlenoxydgas, theils über Belästigung durch zu grosse Wärmeentwickelung. Gleichzeitig wurde die Beschreibung der Einrichtungen eingefordert.

Aus den eingegangenen Berichten haben sich die nachstehenden hauptsächlichsten Gesichtspunkte ergeben, welche bezüglich der Brauchbarkeit, der Construction, der Bedienung und der Unterhaltung der Heizungs-Einrichtungen als maassgebend anzusehen sind.

Im Allgemeinen wird die Brauchbarkeit der Heizungsmethode anerkannt. (Einige Verwaltungen erklären dieselbe als die beste, andere geben entschieden der Dampfheizung den Vorzug.)

Es sind einzelne Fälle vorgekommen, in welchen Reisende Klage über Belästigung resp. Gefährdung durch Kohlenoxydgas geführt haben; zum Theil sind diese Klagen berechtigt gewesen, indem bei der Untersuchung der Heizungs-Einrichtungen die Heizkasten sich als undicht erwiesen haben; — zum Theil mussten die Angaben bezweifelt werden und sind vermuthlich irrthümlich durch Wahrnehmung eines allerdings unangenehmen Geruchs entstanden, der durch die Erwärmung des auf den Heizkasten lagernden Staubs, sowie der gestrichenen Holztheile und des Polsterungsmaterials bei zu starker Heizung erzeugt wird.

Einer Anzahl von Beschwerden über zu grosse Wärmeentwickelung steht eine eben solche über zu geringe entgegen.

Im Allgemeinen mögen diese Klagen durch die verschiedenartige Bekleidung und Körper-Constitution der Insassen eines und desselben Coupés hervorgerufen worden sein.

Doch wird anerkannt, dass, besonders in den grössere Routen durchlaufenden Personenwagen, deren Thüren nur selten geöffnet werden, die Temperatur mitunter auf eine unangenehme Höhe steigen könne.

Es dürfte sich daher empfehlen, bei solchen Wagen eine Regulirung anzubringen, welche den Reisenden die Möglichkeit gewährt, die Temperatur auf einer bestimmten Höhe zu erhalten. Eine solche Regulirung ist bisher nur in den Coupés I. und II. Classe der Königlichen Ostbahn vorhanden und hat sich gut bewährt.

Häufig tritt auch eine Erwärmung der Sitzbänke als fühlbarer Uebelstand auf.

Die Construction der Heizungs-Einrichtungen ist bei den meisten Verwaltungen die gewöhnliche, bei einigen die des Fabrikanten Bergbaussen.

Bei der ersteren liegen die Kohlenstücke in Drahtkasten, diese auf Aschkasten und werden mit denselben zusammen in die Heizkasten geschoben, welche aus Eisenblech gefertigt sind, unter den Sitzbänken liegen und gegen die Coupés vollständig abgeschlossen sind. Die Thüren zu den Heizkasten liegen in den Langseiten der Wagen. Von den Heizkasten führen Luftrohre durch die Wagenböden in's Freie, in den Thüren sind Löcher vorhanden, so dass eine vollständige Luftcirculation stattfinden kann.

Die Hauptprincipien für die gute Construction der Heizapparate sind:

1) Absolute Dichtigkeit der Heizkasten gegen den Coupéraum,
2) gute Wärmeabgabe,
3) regelmässige Luftcirculation.

Die Mehrzahl der Verwaltungen verwendet Heizkasten aus schmiedeisernen Blechen von rechteckigem Querschnitt; dieselben sind gebogen, genietet und gelöthet resp. mittelst Eisenkitt gedichtet; mehrere Verwaltungen verwenden schmiedeeiserne geschweisste Rohre von rundem oder ovalem Querschnitt; der Fabrikant **Berghausen** dagegen kupferne Rohre, die hart gelöthet sind.

Die genieteten Rohre haben mehrfach Undichtigkeiten; deshalb wird im Allgemeinen den hart gelötheten Kupferrohren resp. den geschweissten schmiedeeisernen Rohren den Vorzug gegeben werden müssen.

Die beste Wärmeabgabe wird allerdings bei kupfernen Heizrohren stattfinden, doch scheint nach den Erfahrungen der meisten Verwaltungen Eisen zu genügen. Wesentlich ist eine möglichst grosse Heizfläche; aus diesem Grunde dürfte der rechteckige oder ovale Querschnitt dem runden vorzuziehen sein; letzterer bietet wieder den Vortheil leichterer Fabrikation und gewährt der Umstand, dass der Staub weniger leicht haftet, einen weiteren Vorzug vor den anderen Formen. Als weitere Vorzüge der kupfernen Rohre bezeichnet **Berghausen** die grössere Haltbarkeit und die Möglichkeit, dass bei Verwendung von Eisen durch schnelle Verrostung der inneren Wandungen leicht Undichtigkeiten entstehen können.

Bezüglich der Luftcirculation sind die Ansichten verschieden. Ein Theil der Verwaltung geht von der Ansicht aus, dass die schweren Verbrennungsgase (hauptsächlich Kohlensäure) durch die am Boden angebrachten Rohre niedersinken und die frische Luft durch die in den Heizthüren angebrachten Oeffnungen einströme; — ein anderer, dass die Circulation in umgekehrter Richtung erfolge, da die wärmere Luft stets aus der höher gelegenen Oeffnung entströme und die kalte schwerere Luft von unten eintrete. **Berghausen**, welcher der letzten Ansicht ist, bringt in den Heizthüren keine Oeffnungen an, sondern leitet aus den Heizkasten zwei Rohre nach unten ab, von welchen das eine für den Zufluss der kalten Luft bestimmte Rohr etwas tiefer herabreicht als das andere.

Berghausen behauptet, dass in Folge der verschiedenen Höhenlage der beiden Mündungen auch beim Stillstand eine ununterbrochene Luftcirculation stattfände; während der Fahrt findet jedenfalls, da **Berghausen** an dem einen Rohr Windfänge, an dem anderen dagegen Luftsauger angebracht hat, eine sehr lebhafte Circulation statt. Es scheint sogar, als ob diese Circulation zu stark wäre und in Folge dessen auch die Erwärmung zu heftig stattfände, während bei der gewöhnlichen Construction die Circulation als eben genügend, zum Theil sogar als zu schwach bezeichnet wird.

Von grössester Wichtigkeit ist ferner die vollständige Isolirung der Heizkasten vom Holzwerk und von den Sitzbänken, sowohl zur Verhütung der Entwickelung unangenehmen Geruchs bei Erwärmung des gestrichenen Holzes, des Polsterungsmaterials etc. wie auch um die für die Reisenden höchst lästige Erwärmung der Sitze zu vermeiden.

Um eine gute Bedienung der Heizungs-Einrichtungen zu ermöglichen, ist vor allen Dingen eine zweckmässige Instruction für das Zugpersonal erforderlich, sowie die Beschaffung guten Kohlenmaterials und die trockene und luftige Aufbewahrung desselben. Die Regelung der Coupéwärme wird allgemein dadurch bewirkt, dass das Quantum der zu verbrennenden Kohlen instructionsmässig für die verschiedenen Lufttemperaturen festgesetzt ist.

Nur die Königliche Ostbahn hat in den Coupés I. und II. Classe eine Selbstregulirung für die Reisenden eingerichtet. Einige Verwaltungen lassen die Schnellzüge durch besondere Heizwärter begleiten, welche durch Einlegung resp. Entfernung von Kohlenstücken die Temperatur nach Bedarf regeln, überhaupt für die gute Beheizung verantwortlich sind.

Erforderlich erscheint endlich die öftere Reinigung der Heizkasten von Schmutz und Staub.

Ein hauptsächliches Augenmerk ist auf die gute Instandhaltung der Heizungsapparate zu richten.

Es erscheint durchaus erforderlich, dieselben nicht nur bei vorgefundenen Defecten resp. bei Gelegenheit der polizeilichen Revisionen zu untersuchen, sondern vielmehr grundsätzlich sämmtliche Wagen während der Sommermonate bezüglich der Unversehrtheit der Heizungs-Einrichtungen eingehend zu prüfen und keinen Wagen während der nächsten Heizperiode in Betrieb zu nehmen, dessen Heizapparate nicht revidirt sind.

Bei diesen Revisionen wird vor allen Dingen auf die absolute Dichtigkeit der Heizkasten zu achten sein.

Die meisten Verwaltungen empfehlen zur Erkennung dieses Umstandes das Entzünden von Putzlappen, Putzbaumwolle mit Petroleum getränkt, nassem Stroh etc. in den Heizrohren.

Undichte Stellen in denselben können dabei sowohl durch den Geruch als durch den einströmenden Rauch wahrgenommen werden. Einige Verwaltungen prüfen die Dichtigkeit der Heizkasten, indem sie Wasser in dieselben füllen, andere setzen sie bedeutendem Wasserdruck aus. Letzteres Verfahren eignet sich jedoch nur für die geschweissten resp. hart gelötheten runden Heizkasten, wogegen das erstere wohl für alle genügen möchte.

Berlin, im September 1875.

Ueber Dampfkolben.

Vom Maschinenmeister **Gross**, in Aalen.

(Hierzu Fig. 1 und 2 sowie Fig. 16—18 auf Taf. V.)

Die Dampfkolben mit selbst spannenden, gusseisernen Ringen haben mit Recht allgemein Eingang gefunden. Der Grund, warum diese einfachste Construction sich nicht überall gleich bewährte, lag wohl darin, dass einige wesentliche Punkte bei deren Anwendung nicht immer genügend beachtet worden sind.

Diese Punkte sind folgende:

1) Das zu verwendende Gusseisen muss zäh und hart, aber insbesondere dicht und gleichförmig sein.
2) Der Ring soll, nachdem er ausgeschnitten und zur Erzielung der nöthigen Spannung zusammengedrückt ist, noch einmal genau nach der lichten Weite des Cylinders abgedreht werden und sind hierbei Differenzen von nur über 1^{mm} zu beachten.
3) Die Ringe müssen seitlich genau in die Nuthen passen und dürfen deren seitliche Berührungsflächen mit dem Kolbenkörper nicht zu schmal sein, indem sonst eine rasche Abnutzung stattfindet.

Will man nun bei der gewöhnlichen Kolbenconstruction dem Punkt 3 genügen, so muss man Ringe von verschiedener Breite b (Fig. 16 Taf. V) halten und haben wir hier z. B. etwa 15 Sorten von $b = 33$ bis 42^{mm} nöthig.

Der Umstand, dass die Ringe über den Kolbenkörper hergezogen werden müssen, gestattet überdies nicht, denselben eine grössere Dicke zu geben, bei der die seitliche Abnutzung geringer wäre.

Ferner braucht man um dem Punkt 2 zu entsprechen, verschiedene Ringe für die älteren und neueren Cylinder, da sich nach 10 Jahren schon Differenzen in der Lichtweite bis zu 3^{mm} und mehr zeigen, auch wenn die Cylinder anfangs genau gleich gewesen sind. Zwar kann man bekanntlich die Ringe an die Cylinderwandung anhämmern, dies erfordert aber grosse Achtsamkeit und wird damit vielfach mehr verdorben als gut gemacht.

Es erübrigt also nur, dass man eine grosse Anzahl von Ringen hält, die einestheils verschiedene Breiten, anderntheils den richtigen Durchmesser haben und ist dies für den Betrieb sehr unbequem.

Um dies zu vermeiden, habe ich vor fünf Jahren für Gussringe einen Kolbenkörper construirt und sind hiervon seitdem etwa 50 Kolben von 14 bis 19″ engl. angefertigt worden, die sich gut bewährt haben.

Derselbe besteht, wie auf Taf. V Fig. 1 ersichtlich, aus dem Körper A, dem Mittelstück B und dem Deckel C. Alle 3 Theile sind in rohem Zustande (s. Fig. 2) von Schmiedeeisen oder Stahl leicht herzustellen.

Der Körper ist mit Keil auf die Stange befestigt und wird überdies aufgepresst, kann aber abgenommen werden, wenn ein Geradrichten der Stange nothwendig wird.

Der Deckel, genau über den Körper eingepasst, wird durch einen Stift an der Drehung gehindert und durch eine Mutter von Rothguss D festgehalten, die durch das Umlegen der darunter liegenden, mit dem Deckel verbundenen Kupferscheibe gegen das Loswerden gesichert ist (Muttersicherung des Hrn. Ing. Brown in Winterthur).

Der mittlere Ring B, der wesentliche Theil, soll für alle Kolben gleicher Grösse genau mit gleicher Lichtweite angefertigt werden, so dass er verwechselt werden kann. Er soll das veränderliche Stück bilden, so dass die Breite der Ringe constant bleiben kann.

Haben die Gussringe einigen Spielraum, so wird zunächst dieses Mittelstück niederer gedreht, später wird dasselbe mit einem neuen vertauscht, dessen mittlerer Steg breiter ist und für neue Kolben verwendet, die man anfangs bei r (Fig. 17 Taf. V) dicker lässt.

Der mittlere Ring ist innen centrisch, aussen um 2^{mm} excentrisch, seine Dicke ist so bemessen, dass der Steeg genau in der Achse des Cylinders getragen wird und kann hierbei leicht durch das Aufnieten von Blechstreifen unten nachgeholfen werden.

Eine besondere Tragschraube ist daher nicht nöthig. Die Gussringe können alle gleich breit und gleich dick bleiben, so dass man nur auf die verschiedenen Cylinderdurchmesser Rücksicht zu nehmen hat.

Es genügen dann für jede Maschinenclasse etwa 3 Sorten von Ringen, deren Durchmesser je um 1^{mm} verschieden ist.

Die etwas theurere Dreherarbeit dieser Construction wird durch die billigere Beschaffung der rohen Stücke ausgeglichen.

Schliesslich füge ich noch über die Anfertigung der Gussringe bei, dass für die Württembergische Bahn sehr guter Guss von dem Königl. Hüttenwerk Königsbronn geliefert wird. Dasselbe verwendet hierbei gleiches Material und bedient sich desselben Verfahrens wie beim Giessen der Hartwalzen. Das im Flammofen geschmolzene Eisen wird von unten tangentiell in die Form eingelassen:

Es werden Cylinder von etwa $\frac{1}{2}^{m}$ Höhe mit genügendem Aufguss angefertigt. Zur Bestimmung des Durchmessers derselben diene Folgendes.

Ist D die lichte Weite des Cylinders, d die Dicke der Ringe (15^{mm}), so mache man den Ausschnitt (Fig. 18 Taf. V)

$$s = \frac{1}{10}\, D$$

die Länge der Lappen

$$l = \frac{4}{3}\, s \text{ (aber nicht mehr als } 45^{mm})$$

der äussere Durchmesser des Ringes vor dem Ausschneiden wird

$$v = D + \frac{1}{2}\, s.$$

der innere Durchmesser

$$v = D - 2d + \frac{1}{5}\, s.$$

Die genaueren Dimensionen findet man weiter durch Versuche.

Aalen, den 24. October 1875.

Beschreibung der Laufkrahnen für Montirungs-Werkstätten
erbaut in der Maschinenfabrik Mödling.

Mitgetheilt vom Director **F. X. Mannhart** in Mödling.

(Hierzu Fig. 3 und 4 auf Taf. V.)

Längs des Montirungsgebäudes sind, mit dem Dachstuhl verbunden — oder an Säulen oder aber an den Wänden befestigt — je eine Laufbahn, gebildet aus ⌶-Trägereisen a u. b.

Auf dieser Laufbahn bewegt sich ein aus 2 ⌶-Trägereisen gebildeter Wagen c von dessen 4 Laufrädern, zwei durch eine Achse verbunden, die durch ein Rad mit Kette f von unten bewegt, somit parallel auf der Laufbahn a—b auf und ab geschoben werden kann.

Auf diesem Wagen c laufen 2 Wagen d und e die ebenfalls durch Rad mit Kette von unten bewegt werden können. — Diese Wagen d und e tragen Differential-Flaschenzüge von einer Tragfähigkeit von 30—40 Ctr. für 15000 Kilogr. angenommen, durch welche nun, wie bei Locomotivrahmen, gemeinsam oder aber auch einzeln Lasten gehoben werden können.

Da alle Bewegungen durch Räder mit Ketten von unten bewirkt werden, ist hier ein besonderes Bedienungspersonal entbehrlich, es stellen sich die Schlosser und Monteure ihre Montagestücke selbst ein und bedienen den Krahnen vollkommen allein. — Da übrigens die Differential-Flaschenzüge (Fig. 3) ein sehr genaues Einstellen der zu montirenden Gegenstände erlauben, und die Bewegung des Wagen ein sehr leichter ist, so wird auch die Montirung unendlich gefördert.

Mit alleiniger Ausnahme des Einbindens der Räder werden alle übrigen Montage-Manipulationen mit diesen Krahnen ausgeführt. Nur für letztere Arbeit bedient man sich vortheilhafter der Hebeböcke, da die grossen Laufkrahnen, bei welchen doch die Maschinen der Sicherheit wegen noch immer unterbaut werden müssen, ein doppeltes Personal erfordern, während dieser kleine Laufkrahn durch die Monteure direkt bedient wird und kein besonderes Personal erfordert. Der auf Taf. V dargestellte Krahn hat eine Tragfähigkeit von 3000 Kilogr., das Gewicht desselben mit 2 Flaschenzügen beträgt 1094 Kilogr. und das der beiderseitigen Laufträger pro lauf. Meter 51 Kilogr. Dieser Krahn hat sich zum Montiren der Rahmen, Cylinder, Regulatoren, Rauchfänge etc. bei Locomotiven ausserordentlich praktisch erwiesen; derselbe wurde schon mehrfach ausgeführt, in neuester Zeit noch für die Werkstätten der Elisabeth-Westbahn.

Dachrahmen-Eckverbindung bei den gedeckten Güterwagen der Westschweizerischen Bahnen.

Mittheilung von **Herm. Gagg,** Inspector des Betriebs-Materials in Yverdon.

(Hierzu Fig. 8—13 auf Taf. V.)

Das VI. Heft des vorigen Jahrganges enthält eine Mittheilung über die bei den gedeckten Güterwagen der k. k. Oesterr. Staatsbahn angewendete Dachrahmen-Eckverbindung, welche eine erhebliche Verbesserung gegenüber der alten Construction ist.

Wir haben die Uebelstände der frühern mangelhaften Verbindung zur Genüge kennen gelernt und deshalb schon seit mehr als 12 Jahren eine der obigen ähnliche Construction angewendet, die vielleicht manchen der Herren Fachgenossen interessiren wird.

Bei dieser auf Taf. V. Fig. 9—13 dargestellten Verbindung ist der Hauptspriegel der Stirnseite ebenfalls über die Ecke hinaus verlängert und vermittelst einer Anschlitzung mit der Ecksäule verbunden; letztere ist überdiess mit dem Rahmenstück der Langseite verzapft.

Die ganze sehr solide Verbindung ist gegen das Eindringen von Feuchtigkeit vollkommen geschützt und wird nur durch einen einzigen Blattbolzen zusammen gehalten.

Da die weitaus grössere Zahl unserer gedeckten Güterwagen auf einer der Stirnseiten mit einer überdeckten Platform zur Bedienung der Bremse versehen ist, so wurde die eben besprochene Eckverbindung auf dieser Stirnseite derart abgeändert, dass das Rahmenstück der L a n g s e i t e über die Ecke hinaus verlängert und der Hauptspriegel der Stirnseite in die Ecksäule verzapft ist; an letzterer ist demgemäss die Anschlitzung rechtwinkelig gegen die vorige angebracht.

Behufs leichteren Verständnisses der ganzen Anordnung ist die Anschlitzung der Ecksäule und die Verzapfung des Rahmenstückes besonders gezeichnet. Fig. 12 u. 13.

Die Rahmenstücke sind vierkantig und oben mit einer Feder versehen, die in eine entsprechende Nuth der Dachlatte tritt; letztere überragt die äussere Wagenfläche und bildet zugleich die Tropfleiste.

Die Holzbedachung ist auf Nuth und Feder gearbeitet, mit Segeltuch überzogen, welches durch eine Masse aus Leinöl, Ocker, Firniss und Harz wasserdicht gemacht und gesandet ist. Diese Leinwanddecke tritt über die Dachlatte und die an den Stirnseiten angeschraubten Tropfleisten herab.

Die äussere Verschalung besteht aus 90^{mm} breiten Brettern mit verticalen Stossfugen; vermittelst einer Feder steht sie in einer Nuth der Dachrahmenstücke und der Hauptspriegel, während sie an den Querriegeln und der untern Kastenschwelle, sowie in den Falzen der Eck-, Thür- und Zwischensäulen angeheftet ist.

Die innere Verschalung reicht bis auf ungefähr $^2/_3$ der

Kastenhöhe, hat horizontale Stossfugen und steht in Falzen der Thür- und Ecksäulen, sowie der durchgehenden obern Querriegel.

Die Eck-, Thür- und Zwischensäulen stehen nur oben mit Zapfen in den Dachrahmen, während sie zur Vermeidung aller hängenden Zapfen die Kastenschwellen überkreuzen und an dieselben mit Zugschrauben befestigt sind. Abgesehen von grosser Dauerhaftigkeit ist diese Anordnung sehr bequem zur Reparatur.

Bemerkungen über Reinigungsluken und Auswaschlöcher.

Von S. **Stockhammer**, Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der österr. Nord-Westbahn in Jedlersee.

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. V.)

Bekanntlich geschieht es nicht selten, dass durch die Undichtheit von Auswaschöffnungen Anstände für den Betrieb der damit versehenen Kessel hervorgerufen werden, insofern in Fällen stärkeren Blasens oft kein anderes Mittel zum Dichtbringen mehr übrig bleibt, als die Entleerung des Kessels, ohne die eben eine neuerliche Verpackung oder Regulirung der eigentlichen Abschlussflächen nicht vorgenommen werden kann.

Geht man den Ursachen dieser Vorkommnisse näher auf die Spur, so wird man finden, dass in nicht wenig Fällen — namentlich bei schon länger im Gebrauche stehenden Kesseln — dieselbe darin liegt, dass die entweder unmittelbar oder mittelbar als Dichtungsflächen wirken sollenden Partien des Kessels diese Eigenschaft durch die Einfurchungen, welche durch den Gebrauch der Auswaschhaken hervorgerufen wurden, bereits zum grossen Theile eingebüsst haben.

Solche rinnenförmige Vertiefungen finden sich mit der Zeit sowohl an den Innenrändern der mittelst Deckel, und Bügel versehenen Auswaschöffnungen, als auch bei den Muttergewinden der durch eine konische Schraube aus Messing oder Kupfer zu dichtenden Reinigungsluken.

Das Gleiche gilt von den Sitzen der konischen Verschlusspfropfen ohne Gewinde, welche durch eine eiserne Platte mittelst zweier Schrauben niedergezogen werden, und ist es des Weiteren selbstverständlich, dass, je weicher das Material der Dichtungsflächen am Kessel und je härter das der Auswaschstangen ist, die erwähnten Erscheinungen verhältnissmässig eher und in verschärftem Maassstabe auftreten.

Eine Construction, bei der die Auswaschstangen mit den Dichtflächen des Kessels gar nicht in Berührung kommen, wird demnach den ebenerwähnten Arten von Verschlüssen vorzuziehen sein, und findet sich eine solche in den Figuren 14 und 15 auf Taf. V dargestellt.

Als Dichtungsmittel erscheint bei derselben ein ausgeglühter, ringförmig gebogener und mit den Enden zusammengelötheter Kupferdraht a verwendet, der circa 3—4mm Durchmesser besitzt, und durch einen Deckel b mittelst — je nach der Grösse der Auswaschöffnung — vier oder mehr Schrauben c in die gedrehte Nuth d der Flantsche e niedergepresst wird, dadurch die Dichtung erzielend. Dieselben Schrauben, welche den Zweck haben, um mit ihnen den Deckel b niederdrücken zu können, dienen gleichzeitig auch zur Befestigung der Flantsche e an das Kesselblech, und erscheint durch den stehengebliebenen Rand g der Flantsche e die Dichtungsfläche vor der Abscheuerung durch die Auswaschstangen vollständig gesichert.

Erwähnt muss noch werden, dass durch den Aufsatz der Flantsche e auf den Kessel die Höhe der Auswaschöffnung von der Kesselblechdicke d auf die Grösse 2d vermehrt wird, in Folge dessen mit der Auswaschstange kein so grosses Feld der gegenüberliegenden Wand mehr bestrichen werden kann, als wenn dieselbe nicht vorhanden wäre.

Abgesehen davon, dass man auch bei konischen Verschlussschrauben die Aufsetzung einer eigenen Flantsche auf das Kesselblech (wegen Herstellung der nöthigen Anzahl Gewindgänge zur Dichtung) als zweckmässig anerkannt hat, so lässt sich dieser Uebelstand durch entsprechende Vergrösserung der Auswaschöffnung beheben, was einerseits nicht nur in der Mehrzahl der Fälle der disponible Platz zulassen wird, andererseits aber als nicht bedenklich erscheint, da der Verschwächung des Kesselbleches durch die Auswaschöffnung die Verstärkung desselben durch die mittelst entsprechend starker Schrauben daran befestigten Flantsche gegenübersteht.

Was endlich den Durchmesser D^1 anbelangt, den man der Auswaschöffnung von der obenangegebenen Construction bei 2d Höhe geben muss, um durch sie mit dem Auswaschhaken ein ebenso grosses Feld der in einer Entfernung $= \varepsilon$ gegenüberliegenden Wand bestreichen zu können, als durch eine Oeffnung von nur D Durchmesser und δ Höhe, (also ohne Verstärkung durch eine Flantsche) so ergiebt sich dieselbe aus der Formel

$$D^1 = 2D \cdot \frac{2\varepsilon + \delta}{2\varepsilon + 2\delta},$$

die unter der Voraussetzung zu Stande kam, dass die Auswaschhakendicke gegenüber den anderen Dimensionen vernachlässigt werden kann, und welche zu einfach ist, als dass deren Herleitung hier Platz finden sollte.

Man sieht aus dieser Formel, dass das Verhältniss $D^1 : D$ die Zahl 2 nicht erreicht, und ist beispielsweise für $\delta = 16$ und $\varepsilon = 73$ der Durchmesser $D^1 = 1{,}82D$.

Jedlersee, am 30. October 1875.

Schmierbüchse nach dem Patente der Locomotiv-, Maschinen- und Kesselfabrik J. Kernaul & Comp. in München. (Vorstadt Giesing.)

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. VI.)

Wer die Mängel der bestehenden Schmierapparate kennt, und wer weiss, wie sehr der gute Gang und der gute Zustand einer Maschine von der richtigen Function einer solchen Vorrichtung abhängig ist, wer endlich weiss, dass von den vielen existirenden Constructionen noch keine allen Anforderungen Rechnung trägt, der wird es ganz natürlich finden, dass die grosse Zahl der bestehenden Apparate um eins weiter vermehrt wird. In der Hauptsache unterscheidet man zweierlei Systeme und zwar solche, die vom Personal behufs Functionirung bedient werden müssen und selbstthätige. Letztere haben im Allgemeinen den Uebelstand, dass der Maschinist von seinem Apparate abhängig ist und die Abgabe der Schmiere nicht immer dem Bedürfnisse entspricht, während Erstere den umgekehrten Uebelstand haben. Diese Uebel bleiben wohl für immer bestehen und es fragt sich nur, welches ist das grössere Uebel, und dann wird man wohl das kleinere wählen. Wir glauben, dass die selbstthätigen Apparate in dieser Beziehung wohl immer im Nachtheile bleiben werden, und hat man bei den ersteren nur dahin zu trachten, dass der Apparat vollkommen und zuverlässig functionire, dass die Manipulation möglichst einfach und dem Führer handlich gemacht werde. *)

Der **Kernaul**'sche Apparat zählt zu den nicht selbstthätigen und die damit gemachten Erfahrungen stellen denselben als den Vollkommensten der bisher bekannten dar.

An eine gute Schmiervorrichtung muss man folgende Bedingungen stellen können:

1. **Muss sie zu allen Zeiten und auch bei unreinem Schmiermaterial zuverlässig functioniren, nie versagen und in jedem beliebigen Augenblick in Function gesetzt werden können.**
2. **Muss sie derart eingerichtet sein, dass sie jede wünschenswerthe Menge Schmiere abzugeben im Stande ist.**
3. **Muss sie bequem zur Hand liegen, keiner Reparatur und Correction bedürfen und muss man sich leicht überzeugen können, ob sie gut functionirt.**

Entspricht die Vorrichtung diesen drei Bedingungen, so wird sie naturgemäss auch der 4. entsprechen, nämlich:

4. **Dass sie Ersparnisse gewährt.**

Die **Kernaul**'sche Schmierbüchse, wie sie in Fig. 1 und 2 auf Taf. VI. abgebildet und nachstehend beschrieben ist, trägt allen Anforderungen Rechnung und besitzt keinen der bekannten Mängel. Die damit versehenen Locomotiven arbeiten sehr leicht. Cylinder, Schieber und Kolbenringe bekommen einen so hohen Metallglanz wie er vom reinsten Metallspiegel nicht besser gewünscht werden kann, und man kann von ihm mit vollem Recht behaupten, »**er ist unfehlbar**«. In hohem Grade erklären sich alle diejenigen befriedigt, welche denselben in Benutzung haben.

Einrichtung und Construction des Apparates, sowie dessen Anbringung bei Locomotiven ist umstehend beschrieben, seine Behandlung und Bedienung ist folgende:

Vor Beginn der Fahrt, oder wenn nöthig auch während derselben, wird das Schmierreservoir mit Oel oder consistenter Schmiere gefüllt, und zum Beginne und während derselben der Apparat in kurzen Perioden in Function gesetzt. Dieses geschieht in folgender Weise: Das Dampfzulassventil wird zuerst geöffnet und dann der Schmierhahn, je nach der Grösse und Anstrengung der Maschine ein- oder zweimal um einen Winkel von ca. 60° gedreht, wodurch stets ein ganz bestimmtes dem Hohlraum des Hahnes entsprechendes Quantum Schmiere durch den Dampfdruck in die Cylinder und Dampfkammern getrieben wird. Der Hahn wird stets nur auf einige Momente in die Stellung gebracht, wo die Communication mit den Cylindern stattfindet, da die Schmiere augenblicklich abfliesst. Für gewöhnlich ist also die Communication zwischen Höhlungen des Schmierhahns mit dem Oelreservoir hergestellt und der Dampfzutritt abgeschlossen; nur im Winter, wenn die Schmiere aufgewärmt werden muss, lässt man das Dampfventil einige Zeit offen. Während der Fahrt wird der Apparat, je nach Bedürfniss und je nachdem man mehr oder weniger sparen will, alle 10—25 Minuten in Function gesetzt. Besonders zu empfehlen ist, dass man, ehe die Maschine ins Depôt gestellt wird, **vor dem Stillstande, bei den letzten Umgängen, noch einmal schmiert**, damit sich alle Flächen mit Fett belegen, und so dem Rosten derselben in zuverlässiger Weise vorgebeugt wird. Diese Vorsicht wird bis jetzt so selten bethätigt und trägt doch so wesentlich für die gute Erhaltung des so wichtigen Mechanismus bei. **)

Die Oekonomie, welche ein guter Schmierapparat gewährt, soll weniger in der Ersparniss an Schmiere, sondern in der an Brennmaterial, und der guten Instandhaltung des Mechanismus gesucht werden, wenn auch eine regelmässige Benutzung desselben und die zuverlässige Schmierung gegenüber andern Apparaten gewiss auch im Verbrauch eine grosse Ersparniss an Fett ermöglicht. Beträgt die Ersparniss an Brennmaterial auch nicht 20 bis 30 Procent, wie andere Erfinder glauben machen wollen, so ist sie doch immerhin sehr bedeutend, weil bei guter Schmierung der Nutzeffect der Maschine ein nicht unbedeutend

**) Es ist darauf zu achten, dass das den Kesseldampf zulassende Ventil dicht abschliesse, da im andern Falle sich in der Hahnhöhlung Wasser statt Fett ansammelt und der im Reservoir befindliche Vorrath immer kocht und ebenfalls durch Wasser verdorben wird.

*) Diese Ansicht können wir nicht theilen und glauben vielmehr, dass zuverlässige, selbstthätige Apparate, wie namentlich Schauwecker's Oel-Tropf-Apparat im Allgemeinen den Vorzug verdienen, da die Wirkung der Kernaul'schen Schmierbüchse, wie wir sehen werden, einzig und allein von der Sorgfalt des Personals abhängt. Anmerkung der Redaction.

grösserer als gewöhnlich ist; ist dies bei Locomotiven nicht so direct messbar, so ist dies bei stationären Maschinen, die eine regelmässige Arbeit zu verrichten haben, sehr auffallend.*)

Bei Anwendung der Kernaul'schen Schmierbüchse können Kolbenringe und Schieber aus Gusseisen bestehen, ja es sind dieselben, da der Reibungswiderstand bei diesem Material ein erheblich geringerer ist, jedem andern Material vorzuziehen.

Resumiren wir die Vortheile, welche die Kernaul'sche Schmierbüchse bietet, so sind dieselben folgende:

1. Liegt der Apparat dem Locomotivführer bequem zur Hand, er kann denselben persönlich bedienen, und sich ohne Umstände überzeugen, ob der Apparat zuverlässig functionirt.
2. Kann der Locomotivführer in jedem Augenblick schmieren, er weiss genau wie viel Schmiere er jedesmal aufgiebt, kann den Verbrauch genau dem nothwendigen Bedarf anpassen und kommt die Schmiere zur vollen Wirkung.
3. Functionirt der Apparat auch bei unreinem Material, er kann sich weder verstopfen, noch in Unordnung kommen, bedarf weder einer genauen Controle, noch einer sorgfältigen Behandlung, und kann der Führer verantwortlich für die gute Instandhaltung seiner Kolben und Schieber gemacht werden, da die Function des Apparats nur von seinem guten Willen abhängig ist.
4. Ist für jede Maschine nur ein Apparat erforderlich, dessen Anschaffung billiger kommt, und nicht wie alle andern Apparate Unterhaltungskosten verursacht; ist eine zweckmässige Ersparniss an Schmiermittel möglich und giebt der Maschine, da er bei seiner jederzeit zuverlässigen Function die Maschinentheile im besten Zustande erhält, einen möglichst grossen Nutzeffect, also Ersparniss an Unterhaltungskosten und Brennmaterial.
5. Bei Gebirgsbahnen ist sowohl bei der Bergfahrt, wenn die Maschine stark angestrengt wird, als auch bei der Thalfahrt, wo die Cylinder trocken gehen, eine zuverlässige Schmierung unbedingt geboten. In beiden Fällen functionirt der Kernaul'sche Apparat mit Sicherheit, und es existirt bis jetzt keine andere Vorrichtung, die so wie dieser dem Führer ermöglicht, wenn ihm bei angestrengter Dampfarbeit die Kolben zu brummen anfangen, denselben zuverlässig und ausreichend Schmiere zuzuführen.
6. Der Führer kann sich jeden Augenblick selbst überzeugen, ob der Apparat functionirt, da er leicht die Abnahme im Oelreservoir controliren kann, ausserdem darf er nur die Schmierröhrchen am Cylinder abschrauben und versuchen ob Schmiere durchgetrieben wird.
7. Es werden durch den Apparat nicht blos Schieber und Kolben, sondern auch deren Stangen ausreichend geschmiert und somit die Verpackung in den Stopfbüchsen dauerhaft erhalten.

*) An stationären Maschinen gemachte Beobachtungen zeigen, dass sobald dem Kolben Schmiere zugeführt wird, die Rotationen der Maschine sich im nächsten Augenblicke um 6 7 Procent vermehren.

Der in beiliegender Zeichnung dargestellte Apparat ist in folgender Weise wirksam: Der Reiber enthält zwei von einander getrennte Kammern b und b' und befindet sich für gewöhnlich in der Stellung Fig. 1; hierbei tritt durch die Kanäle f, f' und d, d' Oel in die Kammern b und b', während die Luft durch die Kanäle c, c' und die Röhre E entweicht. Soll geschmiert werden, so wird der Reiber um einen gewissen Winkel gedreht; hierbei kommen die beiden Bohrungen c und c' nach k, und dadurch die beiden Oelkammern mit dem Kesseldampf in directe Communication, während sie gleichzeitig durch die Bohrungen e und e' mit den beiden Dampfcylindern in Verbindung treten; das in jeder Kammer enthaltene Oel wird nun unbedingt in den zugehörigen Cylinder gedrückt.

Der Apparat wird am Besten an einer bequem zugänglichen Stelle innerhalb des Führerstandes angebracht und die Communication des Kesseldampfes mit dem Apparate möglichst direct hergestellt. In diese Leitung ist ein dicht schliessendes Absperrventil einzuschalten und zwar entweder am Apparate selbst oder beim Eingang in den Cylinder oder die Dampfkammer. Die vom Apparate abzweigenden Oelröhrchen können mittelst passender Ansatzstücke in Cylinder oder Schieberkasten einmünden; erstere Anordnung empfiehlt sich bei seitlich liegenden Schieberkasten, letztere bei über dem Cylinder liegender Dampfkammer. Die Oelröhrchen selbst können über oder unter der Verkleidung, jedoch möglichst direct, geführt werden und dürfen an keiner Stelle einen Wassersack bilden. Bei stationären Maschinen wird der Apparat am Besten in der Nähe des Cylinders angebracht, und das Dampfzulassventil mit der Dampfkammer desselben in Verbindung gesetzt.

Eine complete Einrichtung besteht aus folgenden Theilen:

	Preis.
Der Apparat	R.-M. 72.
mit zwei Ansatzstücke mit Ventilen für Cylinder oder Schieberkasten	« 10.
Zwei Rohrkupplungen**)	« 4.
Ein Dampfzulassventil	« 8.
Kupferne Verbindungsrohre mit 6mm lichtere Weite . . . . . . per lauf. Meter	« 2.

München, Vorstadt Giesing, Januar 1876.

**) Für stationäre Maschinen entbehrlich.

Werkzeug zum Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen an Locomotivrädern; für Maschinen mit innen und aussen liegenden Rahmen.

Von **Berth. Curant**, Inspector und Werkstätten-Vorsteher der Kaiserin Elisabeth-Bahn.

(Hierzu Fig. 3—9 auf Taf. VI.)

Im 2. Hefte dieses Organs vom Jahre 1870, Seite 65 habe ich vorstehendes ähnliches Werkzeug veröffentlicht und illustrirt.

Der dort von mir veröffentlichte Apparat war nur für Maschinenräder mit innenliegenden Rahmen construirt und gebe ich hier die Zeichnung dieses Apparates, brauchbar für Krummzapfen von Maschinenrädern, für Maschinen mit innen- und aussenliegenden Rahmen. Die Figuren 3—9 auf Taf. VI. geben ein vollständiges Bild dieses Apparates.

Auf Anfragen von verschiedenen Seiten erkläre ich, dass ich auf dieses Werkzeug kein Patent genommen habe, und dass von der Locomotiv- und Wagenbauanstalt in Mödling bei Wien, dieser Apparat nach der neuesten verbesserten Construction um 235 Gulden ö. W. zu beziehen ist.

Bei der Wiener Weltausstellung 1873 war auch das früher beschriebene Werkzeug von der Sächsischen Maschinen-Fabrik in Chemnitz ohne Erwähnung meines Namens ausgestellt.

Diese Fabrik ist noch weiter gegangen und hat im 5. und 6. Hefte 1874 dieses Organes das erwähnte Werkzeug als eigenes geistiges Product beschrieben und illustrirt. Ich gestatte mir deshalb auch hier den Vorgang dieser Fabrik, der ganz allein den Nutzen der Ausführung dieses meines geistigen Productes zufällt, und den ich ihr nicht schmälere, zu beleuchten.

Die Aufgabe des Apparates ist folgende:

1. Den Apparat concentrisch zur ursprünglichen Form des Krummzapfens festzuspannen.
2. Das Messer um das Arbeitsstück zu bewegen.
3. Dem Messer eine fortschreitende Bewegung zur Achse des Krummzapfens zu geben.

ad 1 ist zu bemerken, dass der Körner i in dem Punkte des Krummzapfens festgestellt wird, welch' letzterer stets noch von der ersten Bearbeitung markirt ist.

Der Ring o dient hier ebenfalls nur zur Fixirung beim Einspannen an irgend einer bei der Leistung der Maschine nicht zur Abnutzung gelangenden Stelle des Zapfens. Solche Ringe müssen je nach den verschiedenen Durchmessern der Zapfenbunde vorräthig gehalten werden.

In der hier gegebenen Zeichnung giebt die Fläche der Kurbel K und der Körner l vollkommen genügende Anhaltspunkte zum concentrischen Festspannen des Apparates, zur ursprünglichen Form des Zapfens.

ad 2 und 3. Für jeden Fachmann ist aus der Zeichnung deutlich das Nähere zu ersehen. Zu erwähnen wäre noch, dass bei jeder Umdrehung der Stern n an den Knaggen anstösst, wodurch das Messer mittelst der Schraube r in der Längenrichtung weiter bewegt wird. Die gleichen Bestandtheile sind in den verschiedenen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Wien, den 27. Februar 1875.

Achtsitzige Draisine,

erbaut in der Maschinen-, Locomotiv- und Wagenbau-Anstalt in Mödling.

(Hierzu Fig. 10—13 auf Taf. VI.)

Aus der Zeichnung geht deutlich die Construction dieser Draisine hervor. Auf den Bänken a und b sind 4 äussere, bequem zugängliche Sitzplätze und auf den Bänken c und d 4 weitere Sitzplätze für die Arbeiter angebracht, wovon 2 mittelst der Handheben e e die Hebel f f hin- und herbewegen und mittelst der ausserhalb angebrachten Kurbelstangen g g die Triebräder h umdrehen, während die zwei andern Arbeiter zum Ablösen dienen.

Der Radstand beträgt 1^m,100, der Raddurchmesser 1^m,000, die grösste Länge 2^m,900, die grösste Breite 1^m,800, die grösste Höhe 1^m,250, das Gewicht 450 Kilogr.

Die Räder sind in der leichtesten Weise ganz von geschmiedetem Eisen hergestellt. k k sind 3 Bremsklötze, welche durch Fusstritte in Wirksamkeit zu versetzen sind.

Profil - Mess - Wagen.

Von Dr. Hermann Fritzsche, Directions-Ingenieur in Dresden.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. C.)

Das durch Reichsgesetz festgestelte Bahnpolizei-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands vom 4. Januar 1875 fordert dringlicher, als dies früher seitens des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen geschehen, die Durchführung des vor einer Reihe von Jahren vereinbarten Normalprofils des lichten Raumes für Eisenbahngleise und somit die Beseitigung derjenigen Bau-Gegenstände, welche dieses vorgeschriebene Durchfahrtsprofil verengen.

Die behufs Ermittelung der Lage derartiger Verengungen nothwendigen Messungen sind, wenn sie mit der erforderlichen Genauigkeit ausgeführt werden sollen, nicht so leicht wie sie auf den ersten Blick wohl erscheinen, da man bei den in Curven liegenden Gleisen zu beachten hat, dass der Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges entsprechend die Ordinatenachse des Ladeprofils und somit auch die des Durchfahrtsprofils eine von der Lothrechten abweichende Stellung einnimmt. Namentlich die Maasse in den oberen Ecken des Profils, gegenüber denen die unvermeidlichen Wagenschwankungen am bedeutendsten sind, müssen allenthalben, besonders aber für den Fall, dass das bereits in Vorschlag gekommene polygonale Ladeprofil von 4m,65 Höhe noch Annahme finden sollte, mit grosser Genauigkeit abgenommen werden. Da nun ausserdem häufiger als man in der Regel meint es vorkommt, dass ein anfänglich richtiges Durchfahrtsprofil während des Betriebes und in Folge der Bahnunterhaltungs-Arbeiten, insbesondere Gleisjustirungen verengt wird — (wenn z. B. der linke Strang eines Gleises um 61mm zu hoch, der rechte aber richtig liegt, so berührt die obere rechte Ecke des polygonalen Ladeprofils schon bei ruhigem Stande das der richtigen Gleislage entsprechende Normalprofil des lichten Raumes) — so ist es nicht nur wegen erstmaliger genauer Messung der Entfernungen sämmtlicher in der Nähe der Gleise stehenden festen Gegenstände, sondern hauptsächlich zu dem Zwecke der öfter zu wiederholenden Prüfungen nothwendig einen Messapparat zu besitzen dessen Benutzung bequem ist und für die Richtigkeit der Maasse Gewähr bietet.

Ich habe einen solchen Apparat als Profil-Messwagen construirt und vor Kurzem für die Königl. Sächs. Staatseisenbahnen in Vorschlag gebracht, welcher nach Ausweis der Zeichnungen, Fig. 1 und 2, in der Hauptsache aus einem auf einen Bahnmeisterwagen aufgeschraubten, von zwei Streben in lothrechter Lage gehaltenen festen Gerüst besteht, das an seinem Anfange mit Klappen an streng gehenden Scharnieren ausgestattet ist und leicht transportirt werden kann. Beim Befahren des Gleises legen diejenigen Klappen sich um, welche an in das Durchfahrtsprofil hereinragende Gegenstände antreffen und gestatten sodann, dass mit dem im Kreise drehbaren und seiner Längsachse nach ausziehbaren Maassstabe die Entfernungen von dem 2m,2 über Schienenoberfläche angenommenen Mittelpunkte gemessen werden. Die Spitze des anderen nicht verschiebbaren Endes des Maassstabes zeigt auf denjenigen Gradstrich des Theilkreises, welchen man neben jedem Entfernungsmaasse zu notiren hat, um in der Lage zu sein, die Profilverengung durch Zeichnung genau darstellen zu können.

Für die bei jedem Profile nöthige Ermittelung der Lage des Gleises dient der mit Mikrometerschraube zu bewegende, neben dem Theilkreiss angebrachte kleine Zeiger, welcher mittels Röhrenlibelle horizontal eingestellt, bei seiner Länge, gleich $^1/_4$ der Gleisweite, von Mitte zu Mitte den Schienenkopf an einem kreisbogenförmigen Maassstabe mit entsprechender Theilung ohne Weiteres die Ueberhöhung eines oder des anderen Schienenstranges ablesen lässt.

Die hochgelegenen Klappen k, welche von den auf dem Bahnmeisterwagen oder auf der vor dem Messapparate angebrachten Treppe stehenden Personen mit der Hand nicht erreicht werden können, sind auf der Vorder- und Rückseite mit Winkelhaken ausgestattet, die mittels je zweier Kettchen in einem Drahte dazu dienen, dass bei Umlegung einer Klappe nach vorwärts oder rückwärts der zugehörende Draht von der ihn haltenden Feder losgezogen wird. nach stattgefundener Messung des Hindernisses aber die Klappe mittels des Drahtes wieder aufgezogen und in die Profilfläche eingestellt werden kann. Ein Zusammenstossen zweier nebeneinander stehenden Klappen in dem Falle, dass sie gleichzeitig nach gleicher Richtung hin an einen Gegenstand antreffen, wird durch Abschrägung ihrer oberen Ecken verhindert, indem hierdurch ohne Weiteres eine Klappe vor die andere sich schiebt. Die Klappen k_1 und k_2, welche nur für Messungen innerhalb der Bahnhöfe erforderlich sind, werden während der Prüfung der Durchfahrtsprofile auf freier Bahn einfach umgelegt und mit Haken in dieser Lage festgehalten.

Die Frage, ob es nicht zweckmässiger sei den vorstehend beschriebenen Messapparat auf einem offenen Güterwagen zu befestigen, um die Bewegung auf freier Strecke mit Locomotiven bewirken lassen zu können, ist nur für einzelne Fälle zu bejahen, im Allgemeinen aber zu verneinen, da die bei Locomotivzugkraft unvermeidliche grössere Geschwindigkeit Veranlassung giebt, die Messung oberflächlich zu betreiben und kleine Hindernisse, wie z. B. Telegraphenisolatoren, Zugdrähte, Signaldrähte, Telegraphenstangen, Weichensignale, Bahnmeistergrenzsäulen, Kilometersteine, Brückengeländer u. s. w. unbeachtet zu lassen.

Meiner Meinung nach muss der Profilmesswagen ein Geräth des Bahnmeisters sein und bleiben, das von diesem unter Zuhülfenahme einiger Streckenarbeiter benutzt, nach Erfordern auf Niveauwegkreuzungen der freien Strecke leicht aus dem Gleise gehoben und zur Seite gestellt, überhaupt in gleicher Weise wie die kleinen Bahnunterhaltungswagen fortbewegt, zeitweilig auch vom Ingenieur zu sorgfältiger Prüfung der Gleislage benutzt werden kann und die genauen Unterlagen zu den Protokollen liefert, welche alljährlich mindestens einmal über den Befund aufzunehmen sind. Natürlich wird nicht jeder Bahnmeister einen Profilmesswagen für sich allein bedürfen, sondern es werden

10 bis 15 Bahnmeister zu gemeinschaftlicher Benutzung eines solchen anzuweisen sein.

Die Aufschreibung der Messungsergebnisse ist sehr einfach, da mit Rücksicht auf die Kreistheilung in 360 Grade ein Irrthum darüber, ob die verzeichneten Gegenstände links oder rechts der Fahrrichtung liegen, nicht vorkommen kann und im Uebrigen für jeden Profilpunkt nur 2 Zahlen zu notiren sind.

Vorstehendes Schema für ein

Verzeichniss der in das Normalprofil des lichten Raumes hereinragenden Gegenstände nehst Profilmaassen

Lfde No.	Station.	Bezeichnung des Gleises.	Ueberhöhung des Stranges. links cm.	rechts cm.	Curven-Radius. m.	Benennung des verengenden Gegenstandes.	Grad des Theilkreises.	Entfernung vom Profilmittelpunkte m.	Berechnetes Maass der Verengung. m.	Anmerkungen.

wird für alle Fälle genügen.

Dass der Profilmesswagen auch zuweilen im Interesse des Verkehrs unmittelbar zu benutzen sein wird, mag hier nur angedeutet werden. Wenn es sich z. B. um Beantwortung der Frage handelt, ob die besonders hohen und breiten Personenwagen eines auswärtigen Hofzuges oder aussergewöhnlich hohe Frachtstücke (eiserne Brückenüberbaue, Dampfkessel u. s. w.), welche verladen über die Ladeleere hinausragen, doch zur Beförderung angenommen werden können, so sind für den Fall kurz zugemessener Zeit, welche Briefwechsel nicht gestattet, den berührt werdenden Eisenbahn-Verwaltungen oft so umständliche und dabei doch immer noch Missverständnissen unterworfene Beschreibungen und Maassangaben telegraphisch zu liefern, dass man es als eine grosse Erleichterung empfinden würde, wenn man blos für die Hauptpunkte des Gegenstandes je 2 Zahlen, also etwa so zu telegraphiren hätte: bei α Grad beträgt die Entfernung a Meter, bei β Grad b Meter u. s. w.

Vorauszusetzen wäre hier lediglich die allgemeine Einführung eines Normal-Profilmesswagens mit $2^m,2$ hoch über Schienen-Oberfläche gelegenem Theilkreis-Mittelpunkte und das Vorhandensein einer genauen Zeichnung des in jedem einzelnen Falle in Frage kommenden Ladeprofils, oder, wenn es sich um bereits transportfertige Wagen handelt, einer aus verstellbaren Kugeln gebildeten Ladeleere.

Wer je Veranlassung gehabt hat, Anfragen über Zulässigkeit von aussergewöhnlichen Transportgegenständen umgehend beantworten zu müssen, wird im Interesse der Sicherheit keinen Augenblick zögern, einer derartigen Einrichtung seine Zustimmung zu geben.

Laschenbolzen-Versicherung.

(Patent: Bansen und Lazar.)

(Hierzu Fig. 3 und 4 auf Taf. C.)

Aus den Figuren geht hervor, dass die zur Versicherung der Bolzen angewandten Arretirungsplättchen in ihrer Mitte eine Rippe von beliebiger Form eingewalzt haben, welche in einer entsprechend eingewalzten oder eingehobelten Nuth der Unterlage eingreift.

Nach dem Anschrauben der Mutter wird eine beliebige Ecke des Plättchens aufgebogen und hierdurch ein Drehen der Schraubenmutter verhindert.

Diese Plättchen haben hauptsächlich folgende Vortheile:

»In jeder beliebigen Stellung der Schraubenmutter kann die Arretirung derselben durch das Aufbiegen einer Ecke vorgenommen werden.

Die Plättchen gestatten wenigstens ein viermaliges resp. sechsmaliges Aufbiegen für den Fall, dass durch den öfteren Gebrauch eine Ecke abgebrochen wird. Aus diesem Grunde können diese Plättchen viel schwächer gemacht werden als andere Arretirungs-Plättchen, die in der Regel nur eine einmalige Verwendung gestatten und daher stärker gehalten werden müssen.

Die Plättchen können auch viel kleiner gemacht werden als solche Arretirungsplättchen, bei denen ein Drehen derselben durch Anstossen an einen Vorsprung verhindert wird.

Nachdem selbstverständlich bei Neuherstellungen sowohl das Einwalzen der Rippe in den Plättchen, als der Nuth in den Unterlagen keinerlei Mehrkosten verursachen, können diese Plättchen verhältnissmässig sehr billig fabricirt werden.« —

Einige Notizen über Unfälle beim Kuppeln der Wagen.

Von Ludw. Becker, Central-Inspector der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Wien.

Zunächst ist aus der Statistik der preuss. Eisenbahnen p. 1873 zu ersehen, dass beim Wagenverschieben und Rangiren der Züge 82 Mann getödtet und 260 verletzt wurden. (Siehe Nr. 23 der Zeitung des Vereins 1875.)

Ferner habe ich aus officiellem Material, das mir Herr M. M. v. Weber überlassen hatte, die nebenstehende Tabelle ausziehen lassen:

Bahnen.	Jahr.	Beim Kuppeln ausschliesslich wurden		Zusammen. Unfälle.
		getödtet	verletzt	
England	1871	19	16	35
	1872	38	114	152
Belgien	1871	1	7	8
	1872	7	3	10
Preussen	1862	12	14	26
Oesterreich	1872	18	21	39

Ich bemerke hierzu, dass in der Tabelle nur jene Fälle aufgenommen sind, welche nach den wörtlichen Bemerkungen in den Statistiken als Unfälle erklärt sind, die durch Zwischenkommen zwischen die Buffer herbeigeführt wurden.

Die neueren Ausweise in der preuss. Statistik enthalten nur mehr allgemeine Classificationen und entbehren der detaillirteren Angabe der einzelnen Fälle.

Professor Ludwig Kargl.

Nekrolog.

Am 18. December 1875 verschied nach längerem Leiden Ludwig Kargl, Professor der technischen Mechanik und theoretischen Maschinenlehre am Polytechnikum in Zürich, im Alter von 29 Jahren. Kargl war am 1. November 1846 in Wien geboren als das einzige Kind eines Beamten; er absolvirte die Realschule seiner Vaterstadt und kam im Jahre 1864 nach Zürich, wo er die mechanisch-technische Schule des Polytechnikums besuchte. Nach Vollendung seiner Studien, deren ausgezeichneter Erfolg das glänzend bestandene Diplomexamen dokumentirte, practicirte er ein halbes Jahr in den Werkstätten der Schweizerischen Nord-Ostbahn und ging dann nach Wien, wo er in das Constructionsbüreau einer Maschinenfabrik eintrat. Letztere ging aber bald darauf zu Grunde und Kargl wandte sich nach Prag, wo er in der Ruston'schen Maschinenfabrik Anstellung fand. Im Jahre 1870 kam er als Assistent für Maschinenconstruiren an die polytechnische Schule in Zürich und hier war es, wo er seinen eigentlichen Wirkungskreis, für den er wie geschaffen war, finden sollte. Durch seine klar durchdachten, nach Inhalt und Form gleich ausgezeichneten Vorträge fesselte er seine Zuhörer, deren Liebe er sich durch seine stets mit wissenschaftlichem Ernst gepaarte Freundlichkeit und Güte schnell zu erwerben wusste.

Originalarbeiten aus verschiedenen Zweigen der Wissenschaft, die er vertrat, machten seinen Namen auch in weiteren technischen Kreisen bekannt*) und so war es denn gar nicht überraschend, dass ihm nach Professor Zenner's Abgang nach Freiberg im Jahre 1871 die ehrenvolle Aufgabe zu Theil wurde, gemeinsam mit Professor Fliegner die Vorlesungen Zenner's zu übernehmen.

Kargl war auch seinen Zuhörern gegenüber nicht nur der tüchtige Lehrer auf dem Katheder, sondern auch der Freund, der ihnen überall nach Kräften mit Rath und That beistand. Ebenso war er seinen Bekannten gegenüber ein treuer, aufopfernder lieber Freund, der sich die Zuneigung Aller, mit denen er verkehrte, zu gewinnen wusste.

Vor noch nicht ganz 2 Jahren hatte er sich einen eignen Hausstand gegründet. Sein eheliches Glück sollte nicht von langer Dauer sein. Schon im Frühling vorigen Jahres stellten sich die ersten Vorboten seiner tödtlichen Krankheit ein, deren Fortschritten weder ein Besuch von Ems und Beatenberg, noch die sorgfältigste Pflege der treuen Gattin wehren konnte. Immer rascher zehrte das Uebel an seinen Lebenskräften, bis er endlich erliegen musste. Seine Zuhörer gaben ihm noch einen schönen Beweis ihrer Achtung und Zuneigung, indem sie ihn in zahlreichem Zuge bei Fackelschein zu seiner letzten Ruhestätte geleiteten, und am Grabe zwei Studirende mit herzlichen warmen Worten der Verdienste des geliebten Lehrers gedachten. Mit einem Chor, den der Polytechniker-Gesangverein vortrug, schloss die Feier.

Kargl's Andenken wird in Ehren bleiben.

H. v. W.

*) Es sind dies namentlich:
Zur Mechanik des Fluges im Civil-Ingenieur XVI. Band.
Zur Lösung der Regulatorfrage im Civil-Ingenieur XVII. Band.
Die Steuerungen der Locomotiven; das VIII. Capitel des 3. Bandes von dem Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik, Leipzig 1875.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oberbau der schmalspurigen Montanbahn Resicza-Szekul.

Diese ursprünglich für Pferdebetrieb gebaute Bahn hat 12,4 Kilometer Länge und 948^{mm} Spurweite, während die andere Schmalspurbahn Resicza-Bogsan-Moravicza 31,3 Kilometer Länge hat. Jene erreicht in einer Länge von 5,8 Kilometer als ersten Halteplatz die Landplätze und Köhlereien. Von hier aus geschieht die Verfrachtung von ca. 13,500 Tonnen Holzkohlen und Scheitholz. Nach weiteren 2,6 Kilometer wendet sich der Schienenstrang südöstlich und die Anlage beginnt den Character einer Gebirgsbahn zu gewinnen. Um in dem ausserordentlich coupirten Terrain den schwierigen und theueren Unterbau möglichst zu beschränken, folgt sie mit zahlreichen Curven dem hier beginnenden äusserst romantischen Szekuler Thal, um in einer Länge von vier Kilometer, die ca. 16,000 Tonnen liefernden Kohlengruben von Spekul zu erreichen. Obwohl dem Locomotivbetrieb dieser Bahn die continuirliche Steigung derselben (im Mittel 1:28, im Maximum 1:20) schon Hindernisse genug in den Weg legt, so werden diese noch bedeutend erhöht durch die zahlreichen in der Bahn liegenden Curven.

Von der ganzen Strecke werden 53 % von den Curven absorbirt und unter 87 Curven der letzterwähnten Section haben 54 einen Krümmungshalbmesser von nur 28^m,4. Die bereits erwähnten Terrain-Schwierigkeiten gestatteten Zwischengerade von nur 1—2 Meter Länge.

Die Kronenbreite des Unterbaues beträgt 3 Meter, die Beschotterungstiefe 0^m,25. Die Grösse der nicht imprägnirten Eichenschwelle ist 0^m,16 × 0^m,16 × 1^m,60; die Schienen sind breitbasig, aus Bessemerstahl von 80^{mm} Höhe, 72^{mm} Fussbreite und 16,98 Kilogr. Gewicht pro lauf. Meter. Neigung der Schienen 1:16. Die Stösse fest. Die Erweiterung in den Curven wurde nach der Formel

$$e = 1{,}1 \frac{n.w.d}{2R}$$

vorgenommen. Hierbei bedentet w die Spurweite, d den Raddiameter des Fuhrwerks, R den Krümmungsradius und $^1/_n$ die Conicität der Räder. Die Ueberhöhungen ergaben sich aus:

$$h = \left(\frac{c^2}{g} - r\right).\frac{w}{R},$$

wobei c die mittlere Fahrgeschwindigkeit per Secunde, g die Accelleration, r der Radhalbmesser und w wie R die Bedeutung von oben hat.

(Engineering deutsche Ausgabe 1874 Dec., S. 275.)

Als Ersatz für die Distanzpfähle,

welche die freie Bewegung zwischen den Bahnhofsgleisen hindern, empfiehlt die deutsche Bauzeitung 1874 Octbr., S. 335, die auf der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn adoptirte Einrichtung, wonach die Seitenflächen der Schienen bei den zwei zusammenlaufenden Gleisen von der zu markirenden Grenzstelle ab auf etwa 1^m Länge in der Richtung nach dem Herzstück roth, in der entgegengesetzten Richtung weiss mit Oelfarbe angestrichen sind. Auf einigen neueren österreichischen Bahnen (Gisela-Bahn etc.) sind zu demselben Zwecke an den betreffenden Stellen mit weisser und rother Oelfarbe bestrichene Bretter auf dem Boden befestigt, deren Anstrich aber durch das Betreten sehr bald leidet und auch bei Schneefall nicht zu erkennen ist, daher obige Einrichtung jedenfalls den Vorzug verdient.

A. a O.

Neues Metall für Schienen und Laschen auf der Pensylvania-Eisenbahn.
(Hierzu Fig. 14 bis 16 auf Taf. VI.)

Die Pensylvania-Bahn ist gesonnen ein neues Modell für alle ihre Eisen- und Stahlschienen, welche späterhin auf der Hauptlinie und den westlichen Verbindungslinien benutzt werden sollen, zu adoptiren. Um den neuen Anforderungen in Bezug auf die Fabrikation derselben genügen zu können, verändern jetzt schon die Pensylvania-Stahl- und die Cambria-Eisengesellschaften ihre Walzen. Die Veränderungen selbst erhellen zur Genüge aus den Figuren (14, 15, 16 auf Taf. VI), so dass eine nähere Beschreibung überflüssig erscheint. Früher wurden 4 verschiedene Arten Schienen benutzt, welche im Allgemeinen in der Form ihres Kopfes der Fig. 14 (vom Jahre 1873) ähnlich sehen, wenn sie auch etwas sowohl in der Form wie im Gewicht von derselben abweichen. Darauf wurden zweierlei verschiedene Schienen-Modelle in Bezug auf Gewicht und Form angewandt (Fig. 15 und 16). Aus Fig. 16 (vom Jahre 1875) kann ersehen werden, dass die Seiten des Schienenkopfes allerdings noch etwas gerundet sind, aber nur so wenig, dass sie nahezu perpendiculär sind; der Schienenfuss ist breiter und flacher gemacht, wogegen die Dicke und das Gewicht besonders im Vergleich mit der Schiene von 1869 und 1872 vermindert ist. Auch die Lasche (Nr. 2, 1875), welche in den Figuren 15 und 16 dargestellt ist, unterscheidet sich wesentlich von den früheren (ausgenommen die Art. Nr. 1 vom Jahre 1874) und scheint einen vortheilhaften Einfluss auf die feste unverrückbare Lage der Schiene auszuüben.

Die Veränderung der Form des Schienenkopfes in der angegebenen Weise hat den Vortheil, dass der Materialverbrauch gerade an der Stelle, welche am meisten der Abnutzung ausgesetzt war, vermindert, an den andern Stellen dagegen vermehrt ist.

(The Engineer, 1875, 23. April.) M.

Mittheilungen über Holzimprägnirung auf der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Nach authentischen Berichten zusammengestellt, vervollständigt und ergänzt von Joh. Nepomucky. Mit Genehmigung der Direction veröffentlicht 1874.

Die vorliegende Broschüre enthält eine authentische Darstellung der Studien und Versuche, welche die Direction der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in der Holzimprägnirungsfrage anstellen liess. Die Resultate dieser sorgfältigen Untersuchungen werden ziffermässig documentirt. Zunächst giebt der Verf. eine geschichtliche Uebersicht über die Versuche der K. F.-Nordbahn,

begründet dann den Nutzen der Imprägnirung der Eisenbahnschwellen vom wissenschaftlichen und darauf vom ökonomischen Standpunkt aus. In diesem Abschnitte werden die bei verschiedenen Bahnen in Verwendung stehenden Verfahren erörtert, besonders aber die vom Imprägnirungs-Unternehmer **Rütgers** im Auftrage der K. F.-Nordbahn angestellten umfangreichen Versuche mit den verschiedenen Imprägnirungsstoffen. Hieran schliesst sich eine Analyse zur Ermittelung der Imprägnirungskosten, woran sich eine Berechnung des für die Anschaffung und immerwährende Erhaltung, resp. Erneuerung einer Eisenbahnschwelle ein für allemal erforderlichen Anlagecapitals reiht. Durch diese Berechnung gelangt der Verfasser zu folgenden interessanten Daten. Das ein für allemal nöthige Anlage-Capital beträgt:

	fl.	kr.	Durchschnitts-Dauer.
bei Kiefern-Schwellen, nicht imprägnirt	5	69,4	6 Jahre
« « imprägnirt mit Chlorzink	4	46,4	12 «
« Kiefern-Schwellen mit kreosothaltigem Theeröl	5	61,7	12 «
« Eichen-Schwellen, nicht imprägnirt	7	03,1	8 «
« « imprägnirt mit Chlorzink	5	26,1	16 «
« Eichen-Schwellen mit kreosothaltigem Theeröl	5	71,5	16 «

Als Anhang ist der Broschüre eine Beschreibung des dem Vertrage der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mit Herrn **Rütgers** zu Grunde gelegten Imprägnirungs-Verfahrens beigelegt.

Durch die sorgfältigst angestellten Versuche ist dargethan, dass von allen bisher zur Anwendung gebrachten Methoden die Imprägnirung mit Chlorzink, sowie die mit carbolsäurehaltigem Theeröl oder mit phenilirtem Chlorzink in jeder Beziehung empfohlen zu werden verdient.

Eiserner Oberbau der Strassenbahnen in Leeds und Sheffield.

(Hierzu Fig. 15—18 auf Taf. C.)

In Folge der raschen Vergänglichkeit der Holzunterlagen der Strassenbahnen hat man in den letzten Jahren in verschiedenen Städten Englands, wie Leeds, Bristol, Sheffield begonnen, ganz eiserne Oberbau-Constructionen für Strassenbahnen einzuführen. Die in Fig. 15—18 dargestellten Constructionen rühren von Herrn **Kincaid** her. Bei der Fig. 15 und 16, welche in Sheffield zur Ausführung gelangte, wurde die Schiene mit der Idee entworfen, durch geringere Breite und grössere Höhe eine Gewichtsersparniss zu bezwecken; sie hat eine Breite von 85mm, wiegt 21 Kilogr. pro Meter Länge und ist auf gusseiserne Stühle befestigt, welche in einer Betongründung gelegt, je 0m,91 von einander abstehen. Am unteren Körpertheil der Stühle (Fig. 15) läuft ein Loch querdurch, das jedoch mit einem Holzpfropfen völlig ausgefüllt ist. In dem oberen Körpertheil des Stuhles ist ein keilförmiges senkrechtes Loch angebracht, in welchem wieder ein eichener Pfropfen sitzt. In der Schiene sind correspondirende Löcher, durch welche zur Befestigung derselben Nägel in den Pfropfen eingeschlagen werden können. Die Kosten dieser Anlage in Leeds, ohne das Pflaster in Betracht zu ziehen, betragen für eine Bahn pro Kilometer 22608 Mark, resp. 1820 £ pro engl. Meile.

Die Figuren 17 und 18 zeigen die in Leeds angelegte Strassenbahn, die von der vorhergehenden Construction hauptsächlich in der Befestigungsmethode der Schiene mit dem unteren Stuhle abweicht. An beiden Seiten der Schiene sind Löcher angebracht, in welche der obere Theil einer Art Klaue hineingreift, während der andere Theil der Klaue dicht an der Schiene nach unten läuft und die Holzfütterung der Stühle überdeckt. Eine in den Klauen angebrachte Oeffnung ermöglicht es, dass man Nägel seitlich in die Holzpfropfen hineintreiben kann um auf diese Weise die Befestigung der Schienen zu bewirken. Die Stühle, sowie die zwischen ihnen und der Schiene entstehenden Lücken werden durch Betongründung ausgefüllt. Die Construction dieser Strassenbahn wurde durch eine öffentliche Submission ausgeschrieben und zwar Anfangs 1874 zu einem Preis von 3674 £ pro engl. Meile (45639 Mark pro Kilometer).

(Nach Engineer.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Die Versuche mit continuirlichen Bremsen.

(Nach der Mittheilung der Times vom 29. Juni 1875.)

Die Versuche zur Bestimmung des relativen Werthes der verschiedenen continuirlichen Eisenbahnbremsen, welche nach der Times für den 8. Juni festgesetzt waren, begannen Mittwoch den 9. Juni und wurden bis Mittwoch d. 16. h. fortgesetzt. Sie wurden vorgenommen von dem Eisenbahn-Verein (Association), in Gegenwart der Königlichen Commission für Eisenbahnunfälle und wurden geleitet durch die Herren **Eduard Woods** und Oberst **Inglis**, welcher vom Kriegs-Ministerium (War office) speciell dazu bestimmt war. Oberst **Inglis** wurde von den Lieutenants **Scott** und **Sankey** assistirt und hatte ferner ein Detachement Sappeure unter seinem Commando, welche das Signalisiren und das Messen der Zeiten und Geschwindigkeiten ausführen sollten. Der Herzog von Buckingham als Präses der Commission, und die anderen 4 Glieder der Commission waren den ganzen Versuch hindurch anwesend, ebenso der Secretär Mr. **Pellew**, und nahmen an der Leitung und Beobachtung der Bedingungen, unter welchen die Versuche stattfinden sollten, thätigen Antheil.

Die für die Versuche ausgesuchte Bahnstrecke war ein Theil der Midlandbahn und zwar der Zweigbahn Nottingham-Lincoln, zwischen Newark und Thurgarton.

Das eine Gleis wurde zu den Versuchen benutzt, während das andere den gewöhnlichen Verkehr vermittelte. Die gewählte Strecke ist nahezu eben und frei von scharfen Curven. Die Versuchszüge waren nahe bei der Station Lowdon unmittelbar hintereinander aufgestellt und hatten einen Weg von ungefähr

3 Meilen (englisch) (4,84 Kilom.) zu durchlaufen (auf welchem sie ihre Geschwindigkeit erreichen sollten), bevor sie auf die Versuchsstelle kamen. Letztere war bezeichnet durch grosse, neben dem Gleise aufgestellte Signaltafeln (signal boards), welche sowohl die Geschwindigkeit der Züge, als auch die nach Anziehen der Bremsen durchlaufene Strecke messen sollten. Die ersten 6 Tafeln waren je 800 Fuss (engl.) (244 Meter) von einander entfernt, so dass sie eine Gleisstrecke von 4800 Fuss (1464 Meter) begrenzten, das letzte dieser Signale diente als Bremssignal und war auch der Anfangspunkt für eine zweite Reihe von Tafeln, welche nur 200 Fuss (61 Meter) von einander entfernt waren. Die Brems-Signaltafel trug eine Flagge, und sobald die Vorderräder einer Maschine diese Flagge passirten, gab ein auf der Maschine stationirter Sappeur das Signal zum Bremsen.

Die nach Anwendung der Bremse durchlaufene Distanz wurde durch ein Messband von den Vorderrädern der Maschine nach dem nächsten Pfahle leicht bestimmt und die gebrauchte Zeit wurde nicht allein für die Gesammtstrecke gemessen, sondern auch für je 200 Fuss (61 Meter) durch eine grosse Zahl von Beobachtern, Beamten und Privatleuten, welche meist mit Chronographs versehen waren, welche Viertel-Sekunden anzeigten. Die Zeit wurde auch auf halbe Sekunden durch einen selbstthätigen, electrischen Anzeiger festgestellt, auf welchen das Vorderrad der Maschine, sowie es einen Pfahl passirte, wirkte. Diese electrischen Verzeichnisse sind noch nicht veröffentlicht worden und deshalb wird die Hemmkraft jeder Bremse in den aufeinanderfolgenden kurzen Distanzen nicht eher mit Gewissheit bekannt sein, als bis der Bericht der Commissionsmitglieder veröffentlicht ist.

Der Verlauf des Versuchs war folgender, der erste Zug auf der Strecke, welcher die Beobachter als Passagiere mit sich führte, fuhr vom Ausgangspunkte nach der abgemessenen Strecke und bremste. Die Passagiere stiegen aus, der Zug rückte bis Thurgarton vor und kehrte auf dem anderen Gleise wieder zum Ausgangspunkte zurück. Unterdess fuhr der zweite Zug nach dem Bremspunkte des ersten, lud die Passagiere auf, ging auf den Ausgangspunkt zurück und machte dann seinen Lauf und seinen Bremsversuch, und folgte dann dem ersten Zuge. Unter der sorgfältigen Leitung des Mr. Loveday von der Midland-Bahn, wurden alle diese Manöver, ohne den geringsten Aufenthalt, von Anfang bis zu Ende so ausgeführt, wie sie stattfinden sollten.

Versuchszüge waren, 8 an Zahl, von verschiedenen Eisenbahngesellschaften gestellt. Die North-Eastern Company sandte nur eine mit Smith e Vacuumbremse versehene Locomotive, welche bei den unter D und E beschriebenen Versuchen bestimmt war, die Maschine der Great-Northern-Gesellschaft zu ersetzen und welche das Gewicht des Great-Northern Zuges um 4 Tonnen 14 Cnt. (94 Ctr. = 95,5 Ctr. preuss.) vermehrte. — Jeder Zug bestand aus: Maschine, Tender, 13 Personenwagen und 2 Gepäckwagen (Güterwagen); die Personen- und Güterwagen waren mit Roheisen, Wagenfedern und anderem Ballast befrachtet, um eine volle Passagier- und Gepäckladung zu repräsentiren. In Folge des Interesses, das sich an diese Versuche knüpfte, hatten die Züge auch in den meisten Fällen eine volle Ladung von Passagieren.

Der London und North-Western Zug war schwer: 241 Tonnen 8 Cnt. 1 Gr. (4906 Ctr. preuss.) und war ausgerüstet mit der Clarke und Webb'schen Kettenbremse, eine Erfindung, welche streng genommen keine durchweg continuirliche Bremse ist, da sie nur für Theile und nicht für die ganze Zuglänge angewandt wird. Die Bewegung eines Kurbelgriffes in einem Gepäckwagen macht ein Gewicht frei, welches bei seinem Fall ein Frictionsrad mit der Gepäckwagenachse in Berührung bringt. Die Bewegung des Frictionsrades wird einer Trommel mitgetheilt, welche eine Kette aufwindet und so die Bremsklötze an die Räder anlegt. Man ist hierbei aber nicht im Stande den Grad des Drucks zu regeln, welcher deshalb im gewöhnlichen Verkehr leicht über Erforderniss hinausgehen kann. Fünf Wagen trennten die Maschine von dem ersten Gepäckwagen und der zweite Gepäckwagen befand sich am Zugende. Der erste Gepäckwagen enthielt einen doppelten Satz Bremsapparate, einen für die 5 Wagen davor, einen für die 4 folgenden Wagen und die übrigen 4 Wagen wurden vom letzten Gepäckwagen aus controlirt.

Der Great-Northern Zug wog 257 Tonnen $12^1/_2$ Cnt. (5235 Crt. preuss.) und war mit der Smith'schen Vacuum-Bremse versehen. Letztere besteht aus einer doppelten Reihe von Röhren, welche längs des Zuges geführt sind. Eine dieser Röhrenlinien steht mit sich schliessenden (collapsing) Kautschuk-Cylindern in Verbindung. Von letzteren befand sich unter jedem Wagen einer, und in Verbindung mit jedem Tenderrade einer.

Ein Dampfstrahl, durch die Röhren und die Cylinder getrieben, treibt die Luft aus ihnen heraus und die Cylinder klappen unter dem Drucke der äussern Atmosphäre zusammen. Beim Zusammenklappen theilen sie den Hebeln, welche auf die Bremsklötze wirken, die Bewegung mit. Der grösste Vorwurf, welcher diese Bremse trifft, ist Kostspieligkeit und die dem Verderben zu leicht geneigte Natur der Cylinder.

Der London, Brighton und South-Coast Zug wog 204 Tonnen und 3 Ctr. (4148 Ctr. preuss.) und war ausgerüstet mit Westinghous Vacuumbremse, welche sich von der Smith'schen hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass sie an Stelle der flexibeln Kammern Metallcylinder mit Kolben hat. Diese Bremse arbeitete bei den Versuchen mit grossem Misserfolge; der Zug war nagelneu, und die Bremsklötze aus Gusseisen waren nicht genügend benutzt worden, um sie von ihrer harten Oberfläche zu befreien, oder sie genau an die Tyres, auf welche sie wirken sollten, anzupassen.

Der Caledonian-Zug wog 197 Tonnen $7^1/_4$ Ctr. (4012 Ctr. preuss.) und war mit der Steel'schen Luftdruckbremse ausgerüstet; ein Versuch, bei welchem durch eine Pumpe an der Maschine comprimirte Luft in ein sich am Ende jedes Wagens befindliches vertikales Reservoir geleitet wird. In einer Kammer, welche mit jedem Reservoir in Verbindung steht, wird ein Kolben durch den balancirten Luftdruck im Gleichgewicht erhalten und sobald der Druck darunter vermindert wird, wird der Kolben herunter getrieben und die Bremsen sind in Thätigkeit.

Der Lancashire- und Yorkshire-Zug wog 186 Tonnen 13 Ctr. (3793 Ctr. preuss.) und führte Fay's Bremse, welche wie die erste keine streng continuirliche Bremse genannt werden kann, da sie nur für Zugtheile thätig sein kann. Sie

besteht aus einer Reihe von Wellen (shaftings), welche unter den Wagen fortläuft und von einem Gepäckwagen aus durch ein Handrad in Bewegung gesetzt wird. Die Bewegung der Welle wirkt durch eine drehende Bewegung auf die Bremsstangen. Anscheinend machte diese Bremse einige ausgezeichnete Bremsexperimente, aber sie ist für Kuppelungen nicht geeignet und kann nur bei einer beschränkten Anzahl von Wagen angewendet werden. Sie ist deshalb am besten für kleine Züge, welche auf derselben Tour hin und her gehen.

Der Midland-Zug Nro. 1 wog 203 Tonnen $4^1/_4$ Ctr. (4129 Ctr. preuss.) und führte die Westinghouse'sche selbstthätige Luftdruckbremse. Diese unterscheidet sich von der gewöhnlichen Westinghousebremse durch Hinzufügung eines Cylinders oder eines Reservoirs mit comprimirter Luft unter jedem Wagen. Die Luft wird in diesen Cylindern durch eine dreiwegige Klappe (three-way valve), welche durch den Druck im Gleichgewicht erhalten wird, zurückbehalten. Wenn der Druck auf einer Seite sich ändert, entweicht die Luft und die Bremsen treten in Thätigkeit. Dies geschieht, wenn der Zug in zwei oder mehrere Theile reisst, ein Wagen abreisst, oder entgleist. Die Luft wird durch eine Pumpe auf der Maschine comprimirt und das Rohr, welches die Luft nach den Cylindern führt, wird auch als ein geeignetes Mittel der Signalisirung zwischen Passagieren und Zugführer und zwischen Zugführer und Locomotivführer benutzt.

Der Midland-Zug Nro. 2 wog 210 Tonnen 2 Ctr. (4269 Ctr. preuss.) und führte Barker's hydraulische Bremse.

Der Midland-Zug Nro. 3 wog 198 Tonnen 4 Ctr. (4027 Ctr. preuss.) und führte Clarkes hydraulische Bremse. In diesen beiden Bremsen wird das Wasser, welches in einer Reihe grosser Röhren den Zug entlang enthalten ist, zum Vermittler des Dampfdruckes gemacht, welcher von dem Kessel nach den Bremshebeln mitgetheilt wird.

Serie A. Die ersten Experimente (Serie A) wurden gemacht, um das jetzt allgemein gebräuchliche System zu prüfen und bestanden aus Bremsversuchen an Tender- und Gepäckwagenbremsen, welche mit der Hand in Thätigkeit gesetzt wurden. An einem folgenden Tage ergab es sich, dass eine Maschine und Tender, welche mit einer Geschwindigkeit von 34 Miles (54,74 Kilometer) pro Stunde fuhren, nach Absperrung des Dampfes und ohne Anwendung von Bremsen 6500 Fuss (1983m) weit lief, und dass ein Zug von 15 Wagen bei einer Geschwindigkeit von 42 Miles 67,6 Kilom.) pro Stunde unter denselben Bedingungen noch 15000 Fuss (4575 Meter) weit lief.

Serie A.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 68 A.)

Zug.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Die zum Halten erforderliche Zeit in Sec.	Durchlaufener Weg in Fuss (engl.)
London- und North-Western-Zug . .	47	62,5	2389
Caledonian-Zug	47	89	3005
London-, Brigthon- und South-Coast-Zug	49	$95^3/_4$	3705
Great-Northern-Zug	$47^1/_2$	86	2591
Midland-Zug Nro. 3	47	82	3265

Serie B. Die nächsten Experimente (Serie B) waren Bremsversuche, welche mit Tenderbremsen, Gepäckwagenbremsen und continuirlichen Bremsen, welche auf ein gegebenes Zeichen in Thätigkeit gesetzt wurden, gemacht wurden.

Serie B.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 68 B.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zeit zum Bremsen in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss (engl.)
London et N.-Western (Clarke & Webb's	50	32	1384
Caledonian (Steele's)	49	45	2135
London, Brigthon und South-Coast Westinghouse Vacuumbremse . . .	$50^1/_2$	45	2200
Lancashire und Yorkshire (Fay's) . .	$48^1/_2$	24	1115
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)	46	26	1200
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige)	54	$23^1/_2$	1020
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	50	$35^1/_2$	1628
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	53	22	1070

Der beste Bremsversuch in dieser Serie gelang mit Westinghouse selbstthätiger Bremse, und die kleine Differenz von 50 Fuss (15,25 Meter), um welche sie die nächst beste (Clarke's hydraulische) übertraf, repräsentirt keine wesentliche Distance. Die treibende Kraft (momentum) des Midland-Zuges Nro. 1, sich berechnend aus Geschwindigkeit und Gewicht, war in dem Verhältniss von 32 : 30 grösser als die des Midland-Zuges Nro. 3, so dass dieselbe hemmende Kraft, welche den ersteren nach 1020 Fuss (311,1 Meter) zum Stehen brachte, letzteren nach 956 Fuss (291,6 Meter) aufgehalten hätte, anstatt nach 1070 Fuss (326,4 Meter).

In obiger Serie bietet der London- und North-Western-Zug einen Beweis von der Schwäche aller Kettenbremsen, welche auf der Thatsache beruht, dass die Kette nicht stärker ist als ihr schwächstes Glied. Sobald der Führer das Signal empfing, theilte er es vermittelst der Leine den Schaffnern in den Gepäckwagen mit. Von dem Schaffner auf dem hintern Gepäckwagen wurde das Signal entweder früher aufgenommen oder früher ausgeführt, in Folge dessen die Geschwindigkeit des Zugendes plötzlich aufhörte, während der vordere Theil noch frei weg lief. Dadurch wurde ein so gewaltiger Zug auf die Kuppelungen ausgeübt, dass ein Zugbaken, die Sicherheitsketten und die Bremskette an den 8 vorderen Wagen brachen, der Zug in zwei Theile getrennt wurde und bis zum nächsten Tage ausser Gefecht gesetzt war.

Serie D. Die nächsten Versuche (Serie D) sollten ein Bild vom Gebrauch der Bremse in einem Falle, wo der Locomotivführer plötzlich Gefahr sieht, liefern. Alle anwendbaren Mittel, um den Zug in möglichst kürzester Distance zum Stehen zu bringen, wurden angewandt (mit Ausnahme von Sandstreuen auf die Schienen).

Serie D.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass auf pag. 69 D.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zeit bis zum Stillstehen in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	46	30	1337
Caledonian (Steele)	49	35	1603
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse)	58	36	1728
Lancashire und Yorkshire (Fay's)	43	$28^1/_4$	1165
Great Northern (Smith's Vacuumbremse)	50	30	1148
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige)	52	$20^1/_4$	913
„ Nro. 2 Barker's hydraulische)	50	33	1549
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	56	22	1212

Serie E. Die Versuche in Serie E waren dieselben wie die vorhergehenden, nur mit dem Unterschiede, dass von der Maschine, dem Tender und den Gepäckwagen Sand auf die Schienen gestreut wurde. Diese Versuche waren unvollkommen, weil einige von den Zügen nicht vollständig mit Sandbüchsen und Röhren ausgerüstet waren. Mehrere Male hielt man auch dafür, dass einige eifrige Personen die Bremsen in Thätigkeit gesetzt hatten bevor das Signal gegeben war, und man konnte beobachten, dass zwei Züge zu einer zweiten Fahrt aufgefordert worden.

Serie E.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 E.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderliche Zeit in Sec.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	43	22	979
Caledonian (Steele)	50	25	1135
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse)	50	32	1548
Lancashire und Yorkshire (Fay's)	45	22	928
	$53^1/_2$	28	1400
Great Northern (Smith's Vacuumbremse)	45	$21^3/_4$	920
	43	20	860
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige)	52	18	840
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	49	25	1116
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	—	—	—

Serie F. In den Versuchen Serie F wurde angenommen, ein Passagier sähe eine Gefahr und lenke die Aufmerksamkeit des Schaffners am Schlusse des Zuges darauf. Sobald der Locomotivführer vom hintern Schaffner das Signal erhielt, sperrte er den Dampf ab, setzte die Bremsen in Thätigkeit und stellte den Dampf um, wenn die Maschine an den Rädern keine Bremsen hatte. Sand wurde nach Belieben angewendet. Auch diese Versuche waren nicht vollkommen, weil in einigen Zügen die gewöhnliche Zugleine schlecht wirkte, ungeachtet der sorgfältigen Aufmerksamkeit, welche auf alle diese Kleinigkeiten verwendet worden war. Auf dem Great-Northern-Zug functionirte die Leine augenblicklich und es wurde ein sehr guter Bremsversuch gemacht. Auf dem Midland-Zuge Nro. 1 geschah das Signalgeben durch die Luftcommunikation, welche zufällig auf niedrigem Druck stand, deshalb gingen einige Secunden verloren, bevor die Bremsen in Thätigkeit gesetzt waren, und das Resultat war nicht so gut wie gewöhnlich.

Serie F.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 F.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich in Secunden.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	46	25	1096
Caledonian (Steele's)	48	23	970
London, Brighton und South-Coast (Westinghouse Vacuumbremse)	49	32	1517
Lancashire und Yorkshire (Fay's)	$45^1/_2$	27	1095
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)	43	38	1870
	44	$24^1/_2$	1038
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige)	48	22	1082
„ Nro. 2 (Barker's hydraulische)	—	—	—
„ Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	52	27	1429

Serie G. In der nächsten oder Serie G war angenommen, der Schaffner am Ende des Zuges sähe Gefahr und setzte die Bremsen in Thätigkeit. Der Locomotivführer schloss den Dampf ab, sowie er die Verminderung der Geschwindigkeit merkte, setzte aber die Maschinenbremse nicht in Thätigkeit.

Serie G.

(Die Umwandelungen in preuss. Maass vide pag. 69 G.)

Zug und Bremse.	Geschwindigkeit in Meilen pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich in Secunden.	Durchlaufene Distance in Fuss.
London und North-Western (Clarke und Webb's)	41	15	600
Caledonian (Steele's)	47	21	1509
Lancashire und Yorkshire (Fay's)	$42^1/_2$	31	1202
Great-Northern (Smith's Vacuumbremse)	—	—	—
Midland Nro. 1 (Westinghouse selbstthätige) mit von Maschine und Tender gelöster Bremse	41	16	600
Midland Nro. 2 mit verbundenen Maschinen- und Tenderbremsen	56	20	936
Midland Nro. 3 (Clarke's hydraulische)	$49^1/_2$	$28^1/_2$	1315

Bei den Versuchen I, bei welchen nur der London- und North-Western- und der Midland-Zug Nro. 1 (Mitbewerber) thätig waren, wurden Hemmversuche durch die Maschine und den Tender allein gemacht. Der London- und North-Western-Zug stellte die Maschine um und setzte die Tenderbremsen in Thätigkeit, der Midland-Zug liess auf die Räder der Maschine

Resumé mit Verwandlung der englischen

Zahl.	Versuchszüge wurden gestellt: Name der Gesellschaft.	Gewicht des Zuges in preuss. Ctr.	Versehen mit Bremse.	Es gestalteten sich die — A. Zuggeschwindigkeit pro Stunde. Kilom.	A. Zum Hemmen erforderlich Zeit. Sec.	A. Zum Hemmen erforderlich Distance. Meter.	B. Zuggeschwindigkeit pro Stunde. Kilom.	B. Zum Hemmen erforderlich. Zeit. Sec.	B. Zum Hemmen erforderlich. Distance. Meter
1	London und North-Western . . . :	4906	Clarke und Webb's Kettenbremse . .	75,1	$62\frac{1}{2}$	728,6	80,5	32	422,1
2	Caledonian	4012	Steele's Luftdruckbremse	75,7	89	916,5	78,9	45	651,2
3	London, Brighton und South-Coast .	4148	Westinghouse Vacuumbremse . . .	78,9	$96\frac{3}{4}$	1130,0	81,3	45	671,0
4	Lancashire und Yorkshire	3793	Fay's	—	—	—	78,1	24	340,4
5	Great-Northern	5235	Smith's Vacuumbremse	76,5	86	790,3	74,1	26	366,0
6	Midland Nro. 1	4129	Westinghouse automatische	—	—	—	86,9	$23\frac{1}{2}$	311, 1
7	„ Nro. 2	4269	Barker's hydraulische	—	—	—	80,5	$35\frac{1}{2}$	496,5
8	„ Nro 3	4027	Clarke's hydraulische	75,7	82	995,8	85,3	22	326,4

Zur Verwandlung der englischan Maasse und Gewichte ist angenommen:

1 Touns = 20 Ctr. englisch = 1016 Kilogramm,
1 Miles = 1.61 Kilometer,
1 foot = 0,305 Meter.

und des Tenders Westinghouse selbstthätige Bremse wirken, aber nicht auf die Räder der Wagen. Der erstere lief bei einer Geschwindigkeit von 44 Miles (70,8 Kilom.) pro Stunde 94 Secunden weiter und legte 3299 Fuss (1006 Meter) zurück. Der letztere lief bei einer Geschwindigkeit von 42 Miles (67,6 Kilom.) 69 Secunden und legte noch 2278 Fuss (695 Meter) zurück.

Einige Ergänzungsversuche, an denen nur Steeles, Smith's Vacuum und Westinghonse selbstthätige Bremse sich betheiligen konnten, da die anderen nicht befähigt waren; die aufgestellten Bedingungen zu erfüllen, wurden sodann angeordnet, welche die Trennung eines Zuges durch den Bruch der Kuppelung darstellen sollte. Eine fehlerhafte Kuppelung wurde zwischen zwei Wagen an einer vom Herzog von Buckingham bestimmten Stelle angebracht, und ein Theil des Zuges wurde abgelöst, während die Locomotive mit vollem Dampfe weiter fuhr. Der Caledonian-Zug mit Steele's Bremse mit 45 Miles (72,5 Kilom.) pro Stunde lief noch $28\frac{1}{4}$ Secunden weiter und legte dabei 1320 Fuss (403 Meter) zurück. In dem Great-Northern-Zuge wurde Smith's Vacuumbremse durch die in den beiden Gepäckwagen des losgelösten Theiles befindlichen Handbremsen verstärkt und es lief der Zug bei einer Geschwindigkeit von 39 Miles (62,8 Kilom.) pro Stunde 65 Secunden weiter und legte dabei 2509 Fuss (765 Meter) zurück. Der Midland-Zug Nro. 1 mit Westinghouse selbstthätiger Bremse, brachte bei einer Geschwindigkeit von 53 Miles (85 Kilom.) pro Stunde den Zugtheil in $16\frac{1}{2}$ Secunden, nachdem er nur 869 Fuss (265 Meter) gelaufen war, zum Stehen.

Der Gesammteindruck, welcher auf die Anwesenden durch diese Versuche hervorgerufen wurde, war augenscheinlich der, dass Westinghouse selbstthätige Bremse die wirksamste von den concurrirenden war, weil sie in kürzerer Zeit thätig war, und die Geschwindigkeit schneller als jede andere verminderte. Die Versuche brachten einen Punkt von grosser Wichtigkeit nicht zur Anschauung, nämlich den, in welcher Zeit der Druck der Bremsklötze auf die Räder hervorgebracht und in welcher Zeit die Räder von diesem Drucke entlastet werden könnten, aber auch in dieser Beziehung schien dieselbe Bremse die übrigen zu überflügeln. Es ist nicht genügend, dass die Bremsklötze mit den Rädern schnell in Berührung kommen, sie müssen auch in der möglichst kürzesten Zeit auf dieselben den vollen Druck ausüben. Ein Zug durchläuft bei einer Geschwindigkeit von 50 Miles (80,5 Kilom.) pro Stunde mehr als 73 Fuss (22 Meter) in der Secunde, daher sind für den Anfang des Bremsens die Secunden sehr wichtig. Diese Versuche haben zum wenigsten den Königlichen Commissionären, den Eisenbahn-Directoren und dem Publikum den entschiedenen Beweis davon geliefert, was continuirliche Bremsen leisten werden; und für die Zukunft wissen wir, was wir über sogenannte Unfälle denken sollen, bei denen in einer Entfernung von mehr als 400 Schritte (= 1200 engl. Fuss) (= 366 Meter) von der ersten Entdeckung der Gefahr an Beschädigungen oder Lebensverluste vorkommen.

Meter

Feder

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt.

Harmignies Gegendampf Apparat für Locomotiven

Fig 16.

Fig 5

Fig 6

Fig 7

Fig 8

Fig 9

Fig 10

Fig 11

Kay's Bohrer

Fig 14.

Fig 13

Fig 12

C. W. Kreidel, Verlag Wiesbaden

Maasse und Gewichte in deutsche.

Resultate der Versuche:

D.			E.			F.			G.		
Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich		Zuggeschwindigkeit pro Stunde.	Zum Hemmen erforderlich	
	Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.		Zeit.	Distance.
Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter	Kilom.	Sec.	Meter.	Kilom.	Sec.	Meter.
74,1	30	407,8	77,3	22	298,6	74,1	25	334,3	66,0	15	183,0
78,9	35	488,9	80,5	25	346,2	77,3	23	295,9	75,7	21	460,2
85,3	36	537,0	80,5	32	472,1	78,9	32	462,7	—	—	—
69,2	$28\frac{1}{4}$	355,3	72,5 86,1	22 28	283,0 427,0	73,3	27	334,0	68,4	31	366,6
80,5	30	350,1	72,5 69,2	$21\frac{3}{4}$ 20	280,6 262,3	69,2 70,8	38 $24\frac{1}{2}$	570,4 316,6	117,5	—	331,8
83,7	$20\frac{1}{4}$	278,5	83,7	18	256,2	77,3	22	330,0	66,0 90,2	16 20	183,0 a 285,5 b
80,5	33	472,4	78,9	25	340,4	—	—	—	—	—	—
90,2	22	369,7	—	—	—	83,7	27	435,8	79,7	$28\frac{1}{2}$	401,1

Gegendampf-Apparat für Locomotiven.

Von Harmignies.

(Hierzu Fig. 5—11 auf Taf. C.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Lechatelier-Apparat (vergl. Organ 1870 Seite 162), welcher seit 10 Jahren mit so grossem Vortheile dazu benutzt wird, um durch Umlegung der Steuerung auf den Rückwärtsgang die im Gange befindliche Locomotive zu bremsen, eine gewisse Geschicklichkeit des Locomotivführers in der richtigen Bemessung des einzuspritzenden Dampf- und Wasserquantums erfordert, weil einerseits bei zu geringer Wasserzuführung die Cylinder und Schieber überhitzt werden und selbst Gefahr laufen durch eintretende Heizgase Schaden zu leiden, während andererseits bei übermässiger Wasserzuführung durch das Wasserwerfen des Rauchfanges mannigfache Unbequemlichkeiten entstehen. Hierin ist vielleicht auch der Grund zu suchen, dass das Bremsen von Eisenbahnzügen durch Reversirung der Locomotive noch lange nicht die allgemeine und regelmässige Anwendung gefunden hat, welche bei den vielen Vorzügen dieses Systems wohl zu erwarten wäre.

Ein äusserst einfaches Auskunftsmittel ist, so nahe dasselbe zu liegen scheint, bis jetzt — ausser unter speciellen Verhältnissen auf der Rigibahn (vergl. Organ 1870 S. 178 u. 240) — noch nicht versucht worden; es besteht dasselbe in dem vollständigen Verschluss des Ausströmungsrohres gegen den Cylinder durch einen Schieber oder ein Ventil. Zunächst auf letzteres nahm Harmignies, Ingenieur der Orleans-Bahn, im J. 1870 ein Patent und liess nach demselben bei der Chemin de fer des Dombes mit Unterstützung des Betriebschef Jouffret dieser Bahn einen Versuch machen. In das Ausströmrohr wurde an der Stelle, wo sich die von den Cylindern kommenden Rohre unterhalb der Rauchkammer vereinigen, ein Ventil eingeschaltet, welches dem Ueberdruck des austretenden Dampfes freien Austritt gestattet, hingegen das Ansaugen von Heizgasen bei der Reversirung unmöglich macht. Diese Einrichtung ist in Fig. 5 dargestellt. Dieselbe musste aber bald wieder aufgegeben werden, indem sich kein Mittel fand, den fortgesetzten Brüchen des Ventilkörpers abzuhelfen; jedenfalls machte sich auch erhöhter Gegendruck im Cylinder und Verminderung der Blasrohrwirkung geltend. In Folge dessen ersetzte man das Ventil durch einen Schieber von der in Fig. 6 bis 8 ersichtlichen Construction und erzielte damit nach den Angaben unserer Quelle einen vollständigen Erfolg derart, dass der Apparat Jouffret-Harmignies nunmehr bei allen Maschinen der Compagnie des Dombes eingeführt wird, nach dem von Harmignies neuerdings am 17. Januar 1874 genommenen Patente. Die Construction dieses Schiebers geht aus den Zeichnungen klar hervor. Man ersieht daraus (Fig 8), dass durch dieselbe Bewegung, welche den Schieber schliesst, ein Einspritzhahn geöffnet wird, der das Ansaugen eines Wasserstrahles vom Tender aus gestattet; gleichzeitig ist noch in dem Schieber ein Ventil angebracht, um für den Fall, dass der Führer den Schieber zurückzuziehen vergisst, dem Abdampfe den Austritt zu ermöglichen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Einrichtung eine sehr einfache und sichere Manipulation beim Bremsen mit Contredampf gestattet; fraglich bleibt nur, ob die hiermit erzielten Vortheile wirklich die erhöhte Complication der Maschine, welche dadurch bedingt wird, thatsächlich rechtfertigen.

Nun werden zwar vergleichende Versuche angeführt bei welchen sich der Apparat von Harmignies bedeutend wirksamer erwiesen haben soll als der von Lechatelier; ebenso wird die leichtere Handhabung und regelmässige Wirksamkeit, endlich die grössere Sicherheit gegen übermässige Erhitzung,

sowie Brennmaterialersparniss in Folge der Verwendung von Tenderwasser zu Gunsten des neuen Apparates angeführt. Von diesen Vorzügen, welche theilweise wohl begründet sind, fällt jedoch nur der erstere, eine grössere Bremswirkung, wesentlich ins Gewicht; diese Behauptung aber, welche auch principiell durch nichts gerechtfertigt ist, kann nach dem Anblick der Diagramme, die in Fig. 9 bis 11 wiedergegeben sind, durchaus nicht aufrecht erhalten werden.

Von denselben stellt Fig. 9 die Indicatordiagramme für den Vorwärtsgang der Maschine bei zwei Einstellungen des Reversirhebels, auf den 8. und 2. Zahn vorwärts dar. Die Buchstaben bedeuten dabei die verschiedenen Phasen der Dampfvertheilung: B Beginn der Admission, C Beginn der Expansion, D Vorausstritt, E Beginn des Rückwärtsganges und F Beginn der Compression.

In Fig. 10 und 11 sind die Reversirungsdiagramme bei vollkommen zurückgelegtem Hebel (resp. Rückstellung auf den 2. Zahn) dargestellt, und zwar sowohl mit Anwendung des Le chatelier-Apparates, als auch mit Anwendung des Apparates von Harmigniee, welche beide an derselben Maschine angebracht waren. Hier ist abermals beim Vorwärtsgange bis zum Punkte B (entsprechend dem Voreintritte) Dampfeintritt, von B bis zum Punkte F (entsprechend der Compression) Expansion, bei F endlich Beginn des Dampfaustrittes, der sich nun während des ganzen Hinganges hinter dem Kolben fortsetzt, bis bei E der Rückwärtsgang beginnt. Hier dauert die Ausströmung auf derselben Seite des Kolbens — nun vor demselben — noch eine Zeitlang fort bis beim Punkte D (entsprechend dem Beginn der Vorausströmung beim normalen Gang der Maschine) Compression beginnt, und endlich bei C (entsprechend dem Beginn der Expansion) der volle Gegendruck des Kesseldampfes wirksam wird.

Die zwischen dem Diagrammcurven eingeschlossenen Flächen geben, ganz analog dem Vorwärtsgange, die Gegendruckarbeit der Maschine an, und je grösser dieselbe ist, desto günstiger wirkt der Apparat als Bremse. Nun erscheint allerdings in Fig. 11, wo die Gegendampfwirkung bei der Reversirung auf den 2. Zahn nach rückwärts dargestellt ist, der Apparat von Harmigniee in bedeutendem Vortheile gegen den Lechatelier'schen Apparat; in dem eigentlich maassgebenden Versuche aber bei vollkommen zurückgeschlagenem Hebel, welcher in Fig. 6 dargestellt ist, zeigt sich nur eine sehr mässige Differenz von ca. 5 % zu Gunsten des ersteren — verursacht durch das mittels desselben erzielte Vacuum, das selbstverständlich mit dem Lechatelier-Apparate nicht zu erreichen ist. Diese Differenz ist jedoch so gering, dass sie allein die Adoptirung dieses immerhin kostspieligen Apparates nicht rechtfertigen würde, so dass man auch wohl auf die übrigen Vorzüge desselben verzichten wird, umsomehr als dem Locomotivführer, welchem so grosse Verantwortung übertragen ist, schliesslich auch die vernünftige Anwendung des einfachen Lechatelier-Apparates anvertraut werden kann. (Revue industr. Juni 1875, S. 194.)

Handelde's Locomotive für starke Steigungen.

Die eigenthümliche Art dieses Systems besteht hauptsächlich der in Anordnung von Constructionstheilen, welche ein sicheres und leichtes Fahren auf starken Steigungen ermöglicht und das Passiren scharfer Curven erleichtert.

Die Locomotive ist mit dem Zuge mittelst einer Stahlkette oder eines Stahldrahtseiles gekuppelt, welches um eine an dem Untergestell der Locomotive befestigte Trommel gewunden ist. Die Achse dieser Trommel läuft horizontal in Lagern, welche sich ebenfalls am Untergestell befinden und wird, direct oder noch besser durch Uebersetzungen, von einem Paare eigener Cylinder gedreht, welche von denjenigen Cylindern, die zum Betriebe der Locomotive dienen, vollständig getrennt sind. Für die Trommel ist nur eine Länge zwischen den beiden Lagern von 2 Fuss ($0^m,61$) erforderlich; ihr Cylinder hat einen Durchmesser von 1 Fuss ($0^m,305$) mit einem Durchmesser für die Endplatten von 3 Fuss ($0^m,915$). Diese Einrichtung ermöglicht eine genügende Länge der Stahlkette für alle Erfordernisse des Systems.

An jeder Seite des Locomotivgestelles, sowie auch an jeder Seite der Personen- oder Güterwagen des Zuges sind eine oder mehrere selbstthätige Klemmschuhe angehängt, welche, wenn sie durch den Führer oder eine andere Person im Zuge herabgelassen werden, fest an die Seiten des Schienenkopfes angreifen und die Locomotive oder den Zug an der Stelle fest halten. Der angreifende Theil der Klemmschuhe wird am besten aus Stahl verfertigt, auch wird praktisch ihre innere Seite gehärtet und rauh gemacht (wiewohl die Erfahrung gelehrt hat, dass ein Rauhmachen der inneren Angriffsfläche überflüssig ist), so dass die Möglichkeit des Gleitens vermieden ist. Afficirt werden die Schienen, auch wenn sie von der rauhen Stahlfläche angepackt werden, gar nicht.

Ist nun der Zug an dem Fuss einer starken Steigung angelangt, so löst der Ingenieur die Trommel und lässt die Locomotive allein eine Strecke weit voranfahren. Die Stahlkette, welche dadurch abgewickelt wird, vermittelt die Verbindung zwischen dem Zuge und der Locomotive. Darauf löst der Führer die Klammern, so dass sie die Schienen angreifen. Wird nun der Dampf der Locomotive abgesperrt und eine rückgängige Bewegung verursacht, so greifen die Klammern fest an die Schienen und halten die Locomotive fest an ihrem Platze. Darauf wird die Trommel in Drehung gesetzt, wodurch die Kette sich wieder aufwickelt und den Zug bis zur Locomotive vorwärts zieht.

Hierauf werden die Klammern des Zuges herabgelassen, um denselben fest an der Stelle zu halten, oder aber diese Klammern können auch schon vor Beginn der Steigung gelöst werden, wodurch jede Möglichkeit des Reissens der Kette oder sonstige Uebelstände vollständig vermieden werden. Durch Wiederholung dieses Verfahrens wird der Zug auch auf längere Strecken mit starker Steigung mit Leichtigkeit hinaufgezogen. Die Klemmschuhe können ohne Schwierigkeit an fast jeder Locomotive wie auch an Güter- und Personenwagen angebracht werden. (Engineering 1875, 3. September.)

M.

Die Wagen der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf in Ungarn.

Construirt vom Ingenieur Paul Klunzinger.

(Hierzu Fig. 5 bis 8 auf Taf. V.)

Diese in den Jahren 1873 und 1874 ausgeführte Montanbahn führt von der Station Marksdorf der Kaschau-Oderberger-

Bahn nach ausgedehnten Eisenerz-Lagerstätten bei Rostoken, hat eine Spurweite von $0^m{,}75$ und eine Länge von 18,7 Kilometer, hiervon erhielten 12 Kilometer die Maximal-Steigung von $25^0/_{00}$. Der Minimal-Radius der Curven beträgt 50 Meter.

Bei so schwierigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen waren jährlich eine Million Centner Erze thalwärts zu transportiren.

Jedenfalls war auch noch auf eine Steigerung der Leistung Rücksicht zu nehmen, welche mit möglichst wenig Kosten verknüpft sein musste.

Der Transport musste wegen der klimatischen Verhältnisse während zweier Wintermonate als unterbrochen vorausgesehen werden, auch konnte auf eine Verladung an Sonn- und Feiertagen nicht gerechnet werden; es wurden daher nur 150 Sommer- und 100 Frühjahr- und Herbsttage, zusammen also 250 Arbeitstage angenommen. Da die Fahrt hin und zurück, 2×18 Kilometer mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 8 Kilometer per Stunde mit Aufenthalt beim Auf- und Abladen und Wassernehmen, 5 bis 6 Stunden dauern musste, so ergaben sich für einen Sommertag 3, für die übrigen 2 Nutzfahrten, was per Jahr $2 \times 150 + 2 \times 100 = 650$ Nutzfahrten ausmacht.

Es mussten also Züge mit mindestens $\frac{1{,}000{,}000}{650} =$ rund 1500 Zoll-Centner Erzen möglich werden, wenn die Bahn ohne Zugskreuzungen, d. h. so einfach als möglich ohne Telegraphen und Signale und die hieraus hervorgehenden Mehrkosten des Betriebes eingerichtet werden sollte.

Diese Netto-Zugsbelastung von 1500 Zoll-Centner musste nun auf die Wagen vertheilt werden, deren Spur von $0^m{,}75$ und Radstand von $1^m{,}3$ durch die früheren Erwägungen angenommen war. — Es wurden aus dem durch Versuche gefundenen specifischen Gewichte der Erze von 2,0 die Raumverhältnisse ermittelt, die Kastenlänge ungefähr gleich dem doppelten Radstand, die Kastenbreite etwas weniger als die doppelte Spurweite und für dessen Höhe die Hälfte der Breite angenommen.

Diese Verhältnisse gaben die nöthige Stabilität, einen Rauminhalt von 2,5 Cubik-Meter und ein Ladungsgewicht von $2{,}5 \times 2 \times 1000 = 5000$ Kilogr. = 100 Zoll-Centner.

Es musste also ein Zug aus $\frac{1500}{100} = 15$ Wagen bestehen. — Die grosse Inanspruchnahme solcher Wagen, welche an einem Sommertage 3 Nutzfahrten à 36 Kilometer = 108 Kilometer machen und dem harten Materiale der Erze widerstehen müssen, führte, wie es weiter unten näher ausgeführt werden wird, auf eine Construction mit guten Tragfedern, elastischen Zug- und Buffer-Vorrichtungen und fast ausschliesslicher Verwendung von Eisen und musste das Eigengewicht auf 40 bis 50 Zoll-Centner veranschlagt werden.

Die Wagen sind, wie bemerkt, der grösseren Dauerhaftigkeit halber beinahe ganz aus Eisen construirt. Die Anbringung von Tragfedern schien geboten durch die grosse bereits erwähnte Abnutzung der Wagen.

Die Wagen sind für 2,5 Cub.-Mtr. Rauminhalt hergerichtet, was bei der darin zu transportirenden Last (Eisenerze) einer Tragfähigkeit von 100 Z.-Ctr. entspricht. — Das Eigengewicht der Wagen beträgt 45 ohne und 50 Z.-Ctr. mit Aufzugsvorrichtung.

Alle Wagen sind mit Bremsen versehen und deshalb durchwegs nur schmiedeiserne Speichenräder mit Bessemerstahl-Bandagen und gusseisernen Naben angewendet. Die Radachsen sind aus Bessemer-Stahl erzeugt, die Achsbüchsen zum Schmieren von oben und unten nach Becker eingerichtet.

Der Radstand der Wagen von $1^m{,}3$ ist theils durch feste Achsgabeln, zwischen welchen die Achsbüchsen laufen, theils durch zwei schmiedeiserne Längsbänder A, A fixirt, welch' letztere an den Achsbüchsen festgeschraubt sind.

Bei den Wagen wie bei der Maschine ist das Central-Buffersystem zur Anwendung gebracht. Die einzelnen Wagen hängen mittelst starker Gummi-Federn an den durchgehenden Zugstangen, an welchen, wie aus den Figuren 5—8 auf Taf. V ersichtlich, Zug- und Druckvorrichtung vereint angebracht sind. Die Kupplung erfolgt beim Zusammenstossen der Wagen selbstthätig, ohne das Zwischentreten eines Arbeiters zwischen die zwei zu kuppelnden Wagen nöthig zu machen. Das Auskuppeln erfolgt durch Aufheben des Einfallhakens im einen Bufferkopf, was auch mittelst einer Welle und Kurbel ganz von der Seite des Wagens aus geschehen könnte.

Der Bufferkopf ist aus Bessemer-Stahl, Scharniere, Haken und Schieber aus Schmiedeisen hergestellt; das im Bufferkopf des einen Wagens eingehakte Kuppelglied wird beim Zusammenstossen der Wagen von der trichterförmigen Oeffnung des Bufferkopfes am andern Wagen aufgefangen und in den Hals des Bufferkopfes eingeführt. Hier drückt das Kuppelglied auf den im Hals befindlichen Schieber, welcher beim Zurückgehen den durch Scharniere mit ihm verbundenen Haken sammt dem Kuppelbolzen abwärts bewegt und dadurch die Kupplung bewirkt. Das Kuppelglied muss vorher mit dem kleinen Oehr im ersten Bufferkopf eingehakt sein, um seine Längsverschiebung in demselben zu verhindern. Diese Kupplung ist dem Erbauer der Bahn, Ingenieur Paul Klunzinger (jetzt Bauinspector der südlichen Linie der Gotthardtbahn in Bellinzona) patentirt.

Es muss hier bemerkt werden, dass die Höhe der Buffermitte über den Schienen an den Locomotiven den Grundzügen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen entsprechend mit $0^m{,}5$ schon normirt und das Buffergehäuse hergestellt war, als die Bestellung der Wagen erfolgte. In Folge dessen war die Höhenlage der Zugstange an den Wagen festgestellt und konnte dieselbe nicht mehr, wie beabsichtigt war, in die Mitte der Brustbäume gelegt werden.

Das lange und starke Gefälle der Bahn und die Vermeidung der in Folge dessen starken Abnutzung der Radbandagen, sowie das Erforderniss, einen in Bewegung befindlichen Zug auf der Strecke jederzeit mit möglichster Schnelligkeit zum Stillstehen bringen zu können, machten es rathsam, jeden Wagen mit Bremsvorrichtung zu versehen.

Bei den bis jetzt zur Anwendung gekommenen Bremsgattungen bleibt mit Ausnahme der Wöhler'schen Bremse der Wirkungsgrad der Bremsklötze auf die Räder trotz verschiedenartiger Belastung der Wagen ganz unverändert; — beim leeren wie beim voll beladenen Wagen kann nur Ein Maximum des Bremsdruckes erzielt werden — (die Bremse von Didier dürfte

nicht hierher zu zählen sein, da bei derselben keine Bremsung der Räder erfolgt, sondern das Wagengewicht zum Anpressen von Schlitten auf die Schienen benutzt wird). Einleuchtend ist aber, dass es sehr wichtig ist, die Grösse des Bremsdruckes von dem Grade der Belastung des Wagens abhängig zu machen.

Ein weiterer Nachdruck wird bei so lang gestreckten starken Neigungen einer Bahn auf den hohen Grad von Sicherheit zu legen sein, der dadurch erreicht wird, dass jeder Wagen im normalen Zustande gebremst ist, die Bremsung erst gelöst werden muss, wenn der Wagen in Bewegung gesetzt werden soll, und die gebremste Lage sofort wieder eintritt, wenn die willkürliche Lösung der Bremse aufhört. Es kann dies z. B. sehr wichtig werden, wenn durch irgend einen Zufall ein Theil eines Zuges sich losreissen sollte.

Beiden eben genannten Anforderungen glaubt Hr. Klunzinger in einfacher und zweckmässiger Weise durch die ihm ebenfalls patentirte selbstwirkende Wagengewichtsbremse entsprochen zu haben, welche bei dieser Bahn in folgender Weise zur Ausführung kam.

Der Wagenrahmen wurde in passende Verbindung mit der Bremse gebracht, und dadurch einestheils, je nach der Grösse des Wagengewichts (Eigengewicht des Wagens sammt Gewicht der Ladung), ein sich selbst regulirender Druck der Bremsklötze auf die Räder erzielt, und anderntheils das Wagengewicht ganz einfach nach dem Gesetze der Schwerkraft derart zur Wirkung gebracht, dass der Wagen, sich selbst überlassen, gebremst ist. —

Die Figuren 5—8 auf Taf. V zeigen die Construction eines mit solcher Bremsvorrichtung ausgestatteten Wagens.

Die Bremsklötze sind durchwegs von Schmiedeisen hergestellt. Um die Schwankungen des Oberkastens, welche durch die Tragfedern hervorgerufen werden, für die Bremsklötze unschädlich zu machen, sind diese in bekannter Weise so angebracht, dass sie sich nur horizontal in Schieberhülsen bewegen. Die Bremswelle und die auf ihr aufgesetzten, zur Bewegung der Bremsklötze dienenden Hebel sind gleichfalls in bekannter Weise angeordnet; neu dagegen ist die Uebertragung des Wagengewichtes auf diese Bremswelle.

Während die Achsbüchsen des Einen Räderpaares direct die Stützpunkte für die darüber befindlichen Tragfedern bilden, dienen die Achsbüchsen des zweiten Räderpaares als Lager für die Drehpunkte zweier kleiner Hebel B B, auf welche die beiden anderen Tragfedern durch Scharniere aufgesetzt sind. Die Bremswelle trägt auf der äusseren Seite der beiden Längsbänder A A zwei Hebel C C, welche mit den Hebeln B B durch die Zwischenstücke D D in Verbindung gebracht sind. — D D sind verstellbar, zu welchem Behufe an den Hebeln B und C in passender Entfernung Stelllöcher vorgesehen sind. Es kann hierdurch eine Regulirung des Bremsdruckes, z. B. der Witterung entsprechend, erzielt werden.

Es leuchtet nun ein, dass der Wagenkasten sammt seiner Ladung mit der Hälfte auf dem einen Tragfederpaar ruht und mit der andern Hälfte durch das zweite Tragfederpaar auf die Hebel B drückt. Da der Druck in der eingezeichneten Entfernung von dem auf den Achsbüchsen befindlichen Drehpunkte der Hebel B auf letztern wirkt, so drehen sich diese ein wenig um den genannten Punkt nach abwärts. Die beschriebene Bewegung, welche jedoch erheblich geringer ist, als das Federspiel des Wagens, pflanzt sich durch die Verbindungsstücke D auf die Hebel C fort, und theilt sich durch letztere der Bremswelle mit, welche dann das Anpressen der Bremsklötze an die Räder bewirkt.

Die Lösung der Bremse erfolgt mittelst des grossen Hebels, der, auf der Bremswelle fest aufgezogen, jeder Drehung derselben folgt. Seine Stellung ist derart angenommen, dass er umso tiefer steht, je mehr die Bremsklötze angepresst sind. Er dient demnach vermöge seines eigenen Gewichtes noch zur Vermehrung der Bremswirkung, was besonders bei leeren Wagen nöthig ist, wobei es sogar zweckmässig ist, ein besonderes Gewicht am Hebelende anzubringen.

Soll die Bremse gelöst werden, so ist nur ein Heben des Hebelendes E erforderlich. Die Wirkung dieser Hebung am Punkte E auf die Bremswelle und ganze Bremsvorrichtung ist aus den Figuren klar ersichtlich.

Die Hebung des Hebelendes E erfolgt bei einem einzelnen, auf der Station zu verschiebenden Wagen, was zwar bei dieser Bahn selten nöthig ist, aber gerade deshalb Vorsicht erfordert, folgendermaassen: Der Brustbaum über dem Hebelende E trägt drei Haken a, b und c, wovon a und b senkrecht über dem Hebelende, c dagegen seitwärts von b angebracht ist. In a ist ein Kettchen befestigt, welches in einem länglichen Oehre endet. Soll der Hebel gehoben werden, so wird das Kettchen um die Rolle 3 geschlungen, das Oehr desselben in den Haken einer kleinen Stange eingehängt, welche unter Benutzung des Hakens c als Stütz- und Drehpunkt so weit gehoben wird, bis das Oehr des Kettchens am Haken b eingeführt werden kann. Ist dieses geschehen, so ist der grosse Hebel genügend gehoben und die Bremse gelöst. Anders dagegen erfolgt die Lösung der Bremse bei einem zur Fahrt auf freier Bahn zusammengestellten Zuge. Theils um nicht für jeden Wagen einen Bremser nöthig zu haben, theils um den Grad der Bremsung für mehrere Wagen zugleich regeln zu können, sind immer 5 derselben derart mit einander in Verbindung gebracht, dass die Lösung der Bremse von einem der fünf Wagen aus zugleich auch noch für die vier andern vorgenommen werden kann.

Diese Verbindung der fünf Wagen erfolgt ähnlich den schon länger bekannten Constructionen mittelst Rollen (wovon 1 am Wagen, 2 und 4 am Rahmen F, und 3 am Hebel E festsitzt) und eines um dieselben geschlungenen Seiles, somit bildet 2, 3 und 4 einen Flaschenzug. Um Rolle 3 kann das Seil nicht zugleich mit dem oben beschriebenen Kettchen durchgezogen sein, es ist also vorher das Aushängen des Kettchens erforderlich und dadurch vermieden, dass ein Wagen mit ausgeschalteter Bremse unter die andern eingereiht werde. Die Rollen 2 und 4 sind deshalb an einem besonderen Rahmen, damit das Federspiel auf die Zugvorrichtung keinen Einfluss übt. Das Seil ist mit dem einen Ende an einem Haken des fünften Wagens, mit dem andern auf der am ersten Wagen angebrachten Trommel T befestigt, deren Drehung mittelst des Handrades R erfolgt. Eine Drehung dieses Handrades R bewirkt also ein Aufwickeln des Seiles auf der Trommel. Am andern Ende festgehalten, wird das Seil durch die Drehung nach und nach

straff angezogen und hiedurch ein Heben der Rollen 3 und mit diesen der Hebel H erzielt, somit die Bremse gelöst. Die Lösung der Bremsen erfolgt zuerst am ersten, d. h. dem Aufzugswagen, und zuletzt am 5. Wagen, während die Bremsung in umgekehrter Reihenfolge eintritt. Es ergiebt sich hieraus, dass der mit Aufzugsvorrichtung versehene Wagen beim Bergabfahren vor den vier andern Wagen einzustellen ist.

Der Bremser, resp. Bremslöser muss in der Zeit, während welcher die Bremse gelöst sein soll, das Handrad R in der Stellung halten, die es nach vollzogener Drehung und dadurch bewirkter Bremslösung einnimmt. Zu diesem Behufe kann der Bremser noch eine kleine mit dem Fuss in Wirkung zu setzende Bandbremse benutzen, welche auf die horizontale Welle der Trommel T wirkt. Soll gebremst werden, so hat der Bremser nur den Fuss von der Bandbremse zurückzuziehen und das Handrad R loszulassen. Das Gewicht der Wagen sucht von selbst die Bremswelle zu drehen, folglich den Hebel, dessen eigenes Gewicht diese Bewegung noch begünstigt, zu senken, was auch erfolgen muss, weil das eine Seilende nicht mehr festgehalten wird.

Sollte der Bremser aus irgend einer Ursache seinen Sitz verlassen, oder ein Seil reissen, oder sich aus irgend einem Umstande ein Theil des Zuges lostrennen, so erfolgt diese nach abwärts gerichtete Bewegung des Hebels von selbst, da ja dann die Schwerkraft sofort in Wirkung kommt.

Die Eintheilung der Wagen ist derart getroffen, das auf einen Wagen mit Aufzugs-Verrichtung vier Wagen kommen, an denen solche nicht angebracht ist, und hat sich dieses Verhältniss, d. h. die Möglichkeit der Bremslösung von fünf Wagen zugleich, völlig bewährt. Das Eigengewicht eines Wagens mit Aufzugs-Verrichtung, Bremsersitz etc. beträgt 50 Zoll-Centner, während ein Wagen ohne diese 45 Zoll-Centner wiegt. — In Betreff der die Bremsklötze festdrückenden Arme ist noch zu bemerken, dass die Länge derselben durch eine Schraubenmutter, die von den Scharnierbacken gebildet wird, regulirt und im richtigen Stande erhalten werden muss, wenn die Klötze sich abnutzen. Dieselbe ist nicht als Differential-Schraube construirt, damit Unberufene diese Regulirung nicht vornehmen können. Vor der Regulirung ist das Scharnier loszubinden, und die Verlängerung entspricht der halben Ganghöhe der Schraube oder einem Vielfachen davon.

Die Erfahrung hat ferner gezeigt, dass selbst bei sehr ungünstiger Witterung bei einem Zuge von 18 beladenen Wagen die Bremskraft von 15 Wagen zur Bremsung beim Bergabfahren noch weitaus hinreicht, und die Bremsen der anderen 3 Wagen nicht in Thätigkeit zu kommen brauchen.

Die mit den Wagen auf der Strecke vorgenommenen Proben ergaben folgende Resultate:

Auf der Neigung von 25‰ verkehrte ein Zug bergab mit der Geschwindigkeit von $1^1/_2$ Meilen per Stunde. Bei der ersten Probe waren fünf leere Wagen in eine Bremsgruppe vereinigt und wurden diese während der Fahrt vom Zuge losgekuppelt und sich selbst überlassen. Sie legten noch einen Weg von 100 Meter zurück und blieben dann stehen.

Bei der zweiten Probe waren drei leere und ein beladener Wagen zu der einen, vier beladene Wagen zur zweiten Bremsgruppe vereinigt, während zwei beladene Wagen mit ausgeschalteten Bremsen zwischen die beiden Gruppen eingefügt waren. Der demnach aus acht Wagen mit Bremsen und zwei Wagen ohne Bremsen bestehende Zugstheil wurde von dem mit oben genannter Geschwindigkeit verkehrenden Zuge abgekuppelt und blieb, sich selbst überlassen, nach Durchlaufen einer Strecke von 60 Meter stehen. Ganze beladene Züge blieben nach dem Loslassen des Aufzuges bei gleicher Zugsgeschwindigkeit auf 20 bis 30 Meter stehen.

Das Verhältniss der verzögernden Kraft zum Gewichte des Zuges stellt sich bei den hier angenommenen Belastungen und Drücken auf die Bremsklötze auf 1 : 40 bis 1 : 20. Dieses Verhältniss könnte jedoch durch Ausrücken der Seiltrommel bis auf 1 : 10 gebracht werden.

Die Anbringung der selbstwirkenden Wagengewichtsbremse bei andern Wagenconstructionen unterliegt keinem Anstande. Es handelt sich hierbei nur um die passende Construction zur einseitigen Hebung und Senkung des Wagenrahmens und Uebertragung dieser Bewegungen auf die Bremsklötze.

Diese Bremse dürfte wohl allen Anforderungen genügen, welche an Bremsen gestellt werden können.

Jede der zwei für den Betrieb der Bahn erworbenen Tenderlocomotiven hat folgende Constructions-Dimensionen:

Gewicht 239 Z.-Ctr. ohne Ausrüstung,
„ 300 „ mit „ (Dienstgewicht),
Cylinder-Durchmesser 290mm,
„ Hub 425mm,
Triebrad-Durchmesser 800mm,
Heizfläche 88 Rohre = 35,31 □Meter,
Feuerbüchse = 3,07 „
Zusammen 38,38 Meter.

Rostfläche	0,639 □Meter.
Wasserraum	1,75 Cub.-Meter.
Kohlenraum	0,85 „ „

Die wichtigeren äusseren Ahmessungen sind:

Grösste Höhe über den Schienen $2^m,80$, grösste Breite $2^m,0$, ganze Länge $5^m,57$.

Jede der Maschinen hat drei gekuppelte Achsen je $0^m,9$ von einander entfernt (also Radstand = 2mal $0^m,9$ = $1^m,8$), und ist die mittlere Achse etwas verschiebbar.

Die Probefahrten ergaben die Leistungsfähigkeit der Maschinen derart, dass jede für sich allein auf der 12 Kilometer langen Steigung von 25‰ bergauf, ihr eigenes Gewicht nicht eingerechnet, bei $1^1/_3$ Meile Geschwindigkeit per Stunde einen Zug mit der Bruttolast von 1100 Z.-Ctr. bei gutem Wetter zu befördern im Stande war.

Die Maschinen sind neben Hand- (Keil-) Bremse noch mit Dampfbremse ausgestattet.

Locomotiven und Wagen wurden von der Locomotiv-, Maschinen- und Wagenbauanstalt in Mödling geliefert.

(Allgemeine Bauzeitung 1875, Heft 7 und 8).

Mac Kay'e Bohrer für Rohrlöcher.

(Hierzu Fig. 12 bis 14 auf Taf. C.)

Die nachfolgend beschriebenen Bohrer sind zum Ausbohren weiter Löcher bestimmt und sollen die mühsame Arbeit des Bohrens eines Loches im Centrum des herzustellenden grösseren

Loches und das nachherige Ausschneiden eines ringförmigen Metallstückes erleichtern resp. ganz beseitigen. Zunächst sind diese Werkzeuge zum Bohren der Rohrlöcher von Locomotiv- und anderen Röhrenkessel bestimmt, sie werden sich aber auch jedenfalls für viele andere Zwecke benutzen lassen.

Die eine Anordnung der Behrer zeigt Fig. 12 der bezüglichen Abbildungen im Durchschnitt. Dieser Bohrer besteht zunächst aus einem ausgebohrten Theile A, dessen eberes Ende so abgedreht ist, dass es in das Futter der Bohrstange passt. In diesen Cylinder A passt ein Kelben L. In diesen sind zwei kurze Boizen C eingeschraubt, die durch Schlitze in die Wandung von A gehen. An diese Bolzen sind zwei Spiralfedern N angehängt, welche den Kolben L immer nach innen zu ziehen streben und diess auch thun, wenn eine Bewegung von innen nach aussen aufhört. Dieser Kolben L ist auch hohl und enthält einen stählernen Stift J, der unten mit einer Körnerspitze, eben mit einer Verbreiterung versehen ist. Jeder dieser beiden Cylinder ist in der betreffenden Höhlung mit einem Lederringe gedichtet, so dass man sie in der That als Pumpenkolben bezeichnen kann. Durch eine kleine Oeffnung am eberen Ende des Raumes S kann man Wasser oder Oel einfüllen. Ist diess geschehen und S durch eine Schraube geschlossen, so ist das Werkzeug für den Gebrauch fertig bis auf das Einsetzen der Bohrmesser M M, deren Grösse von der Weite des zu bohrenden Loches abhängt. Setzt man nun das Werkzeug mit der Spitze in einen Körner, der den Mittelpunkt des zu behrenden Loches angieht, ein und lässt die Bohrmaschine in Thätigkeit treten, so wird durch deren Verrückungsmechanismus zunächst der Theil A herabgedrückt. Die Flüssigkeit im Innern desselben überträgt den Druck auf L und J. Da nun aber L nicht ausweichen, sondern nur J in Folge der Wegnahme von Spänen durch die Messer M M tiefer herabrücken kann, so wird L an J immer weiter herabsinken, indem die Flüssigkeit, welche zunächst über J in der Bohrung von L sich befindet, nach dem Raum von S gelangt. Ist das Loch durchgebohrt, so werden die Federn N den Cylinder L zurückziehen und dadurch ein Vorrücken von J bewirken, so dass das Instrument wieder zur Arbeit fertig ist.

Die Figuren 13 und 14 zeigen eine andere Anordnung, welche sich auf dasselbe Princip stützt. Fig. 13 ist ein Verticalschnitt, Fig. 14 ein von unten gesehener Grundriss des Apparates. Hier befinden sich in dem Theile A drei Cylinder. Der innerste Raum O enthält den mit der Körnerspitze versehenen Stahlcylinder J. Neben diesem befinden sich zwei Cylinder K K, deren jeder einen Kolben enthält, welcher mit Dichtung R versehen ist. Beide Kelben K werden durch gemeinschaftliche Federn nach eben gezogen.

Durch Oeffnungen T und T[1] stehen die Cylinder K mit O in Verbindung. Alle drei sind mit Oel oder Wasser gefüllt. Die Wirkung ist hier ganz dieselbe wie im ersten Falle. Diese Bohrer sollen folgende Verzüge haben: Sie haben eine vollkommen sichere Stellung beim Bohren und behalten sie bei, wenn nur in der Mitte des zu bohrenden Loches ein genügend tiefer Körner eingeschlagen wurde.

Das Bohren des Loches erfolgt unter Bildung von möglichst wenig Spänen.

Die zur Ausführung eines Loches nöthige Zeit ist die möglichst kurze. (Engineering, Juni 1875, p. 486.)

Englische Pferdebahn-Wagen.

Der erste Pferdebahnwagen, der in Liverpool angewendet wurde, kam direct aus Amerika, aber ehwohl er selbst eine leichte Constructien zeigte, wurde er doch als zu schwer betrachtet und man sah sich hier veranlasst, eine noch leichtere Construction einzuführen. Die Länge des Wagenkastens beträgt $3^m,66$, oder die Platformen an beiden Enden mit einbegriffen $5^m,79$, die Breite $2^m,18$ zwischen dem Platformgeländer; das Gestell ist aus Esche und das Füllungsholz aus Mahagoni. An jeder Platform ist ein gusseiserner Steg angebracht, der $0^m,25$ vom Boden absteht; der Zweck dieser Vorrichtung ist der, dass im Falle des Brechens einer Achse der Wagen höchstens $0^m,25$ sinken könnte und sein Gleichgewicht wieder erhalten würde. Die Räder haben einen Durchmesser von $0^m,75$; die Tragfedern sind aus Stahlrollen verfertigt; Schiebthüren und Fenster, Lampen zur Beleuchtung, Louvres zur Ventilation, sowie starke Hemmschuhe unter der Controle des Führers sind ebenfalls angebracht zu einem Kostenpreise ven ca. 4000 Mark pro Wagen.

Die Dimensionsverhältnisse zwischen den gewöhnlichen Omnibusen und Pferdebahnwagen sind in nachstehender Tabelle angeführt.

	Gewöhnl. Omnibus	Pferdebahnwagen London	Pferdebahnwagen Edinburgh
Passagierplätze im Innern des Wagens	12	20	14
Passagierplätze aussen .	16	24	16
« im Ganzen	28	44	30
Länge über den Wagenkasten	$2^m,82$	$4^m,87$	$3^m,50$
Länge zwischen den Endtreppen	$4^m,12$	$7^m,62$	$6^m,25$
Breite üb. den Lagerschalen	$2^m,13$	$1^m,98$	$1^m,98$
Durchmesser der Räder .	$1^m,37$ u. $1^m,02$	$0^m,76$	$0^m,76$
Gewicht (netto) . . .	143 Kilogr.	279 Kilogr.	178 Kilogr.
« pro Passagier .	51 «	58 «	59 «
Widerstand auf gekehrter (reiner) Schiene . .	—	0,5 Pfd.	0,5 Pfd.
Widerstand auf der Strasse	2 Pfd.	—	—
Radbreite	$0^m,057$	$0^m,069$	$0^m,069$
Weite zwischen dem Innern der Räder	$1^m,68$	$1^m,37$ u. $1^m,01$	$1^m,37$ u. $1^m,01$

In diesen Systemen werden die Omnibuse von Pferden gezogen; es mag aber hier eingeschaltet werden, dass man bei diesem Gedanken nicht stillgestanden ist. In Philadelphia werden diese Omnibuse schon seit einigen Jahren mit Dampf getrieben und erlangen dadurch eine Geschwindigkeit von 24 Kilometer pro Stunde.

Ein gewisser Granthans hat auch einen Dampfomnibus für die Londoner Strassen entworfen. Derselbe ist für 44 Personen eingerichtet und ist so construirt, dass man ihn sowohl auf einem

Gleise als auch auf der blossen Strasse laufen lassen kann. Für weitere Details dieser Construction wird auf Mechan. Magazine vom 17. Aug. 1872 pag. 124 verwiesen. Durch dessen Einführung berechnete der Erfinder, würde eine Ersparniss von ca. 6000 Mark jährlich im Vergleich zur actuellen Pferdekraft pro Omnibus erzielt werden.

Diese Strassenbahn ist allerdings nur für Passagiere bestimmt, um dagegen eine ähnliche Dampfstrassenbahn auch für schweren Transport geeignet zu finden, muss man nach Bockinghamshire (England) wandern. Diese Bahn wurde von dem Duke of Buckingham, um die weitere Entwickelung seiner dortigen Besitzthümer zu befördern, gebaut. Sie läuft durch eine höchstgewöhnliche landwirthschaftliche Gegend, wo keine Bergwerke oder sonstige manufacturtreibende Etablissements, welche grosse Transportmittel erheischen, im Gange sind. Nach dem Innern besteht der Transport aus Steinkohlen, Steinen, Dünger, gewöhnlichen Waaren, sowie aus Herfordshire Vieh im Frühling, auswärts aus Heu, Stroh, Früchten, Holz, Baumrinde, wie auch aus gemästetem Vieh nach London im Winter. Der leichtere Transport besteht aus Milch und Passagieren. Nach dem Kostenanschlag kostete die engl. Meile etwas weniger als 1400 £, das Land nicht inbegriffen. Die Steigungen variiren von 1:100 bis 1:51. Die Erhaltungskosten (auch von dem Duke of Buckingham bezahlt) belaufen sich auf ca. 380 £. Sämmtliche Ausgaben (ohne Land) inclus. 10% Zinsen auf 2 Maschinen betrugen 650 £ und als Gewinn für das erste Betriebsjahr ergab sich 7%, ein Resultat, welches in der englischen Eisenbahngeschichte noch nie dagewesen ist.

(Nach Engineer 1875.)

Signalwesen.

Kupfer-Stahl-Draht für Telegraphenleitungen.

Der Kupfer-Stahl-Draht (Compound Telegraph Wire) ist zwar eine verhältnissmässig neue Erfindung, hat aber bereits eine sehr ausgedehnte Anwendung gefunden und sich überall sehr gut bewährt. In Folge dessen haben die Gebrüder Siemens in London die Anfertigung des Kupfer-Stahl-Drahtes in ihrer Fabrik in Woolwich übernommen. Aus einer im Polyt. Journale 217. Bd. S. 384 veröffentlichten Notiz über diesen Draht entnehmen wir Folgendes: Der Kupfer-Stahl-Draht enthält als Seele einen verzinnten Stahldraht von der vorzüglichsten Güte; um diese Seele liegt ein auf beiden Seiten verzinnter dünner Kupferstreifen. Der Kupferstreifen wird für jede Stahldrahtdicke so gewählt, dass seine Breite dem Umfange des Stahlquerschnittes eben gleicht. Der Stahldraht geht mit dem Streifen zugleich durch ein Zieheisen hindurch; bei der Zuführung zu diesem Zieheisen jedoch läuft der bereits beiderseits verzinnte Kupferstreifen durch eine Ziehöffnung, welche ihn als Vorbereitung für das darauf folgende Ziehen, fortlaufend querüber soweit halbrund (◡) biegt, dass er dann beim Ziehen sich leicht um den Stahldraht herumlegen kann. Bei diesem Ziehen selbst werden die beiden Längsränder des im Querschnitt bereits halbrunden Streifens vollends an einander gelegt; die so entstehende Naht läuft jedoch, weil der Draht während des Ziehens ein wenig gedreht wird, nicht parallel zur Achse des Drahtes, sondern sie läuft in steilen Spiralen (unter kleinem Winkel gegen die Achse des Drahtes) um den Draht herum. Durch die beim Durchgang durch das Zieheisen entwickelte Wärme wird das Zinn flüssig und dadurch wird der Stahldraht und der Kupferstreifen zu einem Ganzen fest zusammengelöthet, welches sich durch geringes Gewicht, grosse Festigkeit und hohes Leitungsvermögen für die Electricität auszeichnet.*)

Das Gewicht des gewöhnlichen Eisendrahtes ist bei gleichem Leitungsvermögen 3 Mal so gross, wie das des Kupfer-Stahl-Drahtes. Das geringe Gewicht des Letztern gegenüber dem Gewichte des gewöhnlichen Eisendrahtes von gleichem Leitungsvermögen bietet aber für den Bau von Telegraphenlinien einen höchst wichtigen Vortheil, besonders in Gegenden, wo der Transport der Materialien kostspielig ist; denn dadurch werden etwa 67% von den Transportkosten erspart.

Ausserdem ist der Bau der Linien bei Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht billiger, weil das geringe Gewicht eine Ersparniss an Zeit und Arbeit im Gefolge hat; auf die englische Meile kommen bei dem Kupfer-Stahl-Draht nur 2 bis 3 Verbindungsstellen.

Zugleich können die Säulen bei dem geringen Gewichte dieses Drahtes eine grössere Anzahl Drähte tragen, wie bei Benutzung von Eisendrähten; endlich kann man für den Kupfer-Stahl-Draht auch leichtere und billigere Isolatoren anwenden. Bei gleicher Anzahl von Säulen in einer Linie von gegebener Länge wird dieselbe, wenn sie aus Kupfer-Stahl-Draht hergestellt wird, beständiger und dauerhafter sein, als eine mit Eisendraht gebaute. Da der Zug und das auf den Säulen liegende Gewicht kleiner ist, so muss die Linie selbst nothwendiger Weise standfähiger sein; bei seinem geringern Durchmesser bietet aber der Kupfer-Stahl-Draht eine kleinere Fläche für den Druck des Windes, für das Anlegen von Schnee und Reif etc. dar und deshalb kommen bei ihm weit seltener Linienunterbrechungen vor.

*) Die Art wie dieser von dem amerikanischen Telegrapheningenieur M. G. Farmer und G. Milliken in Boston erfundene Kupfer-Stahl-Draht in der Fabrik einer Newyorker Compagnie, welche ein Monopol auf seine Herstellung erworben hatte, hergestellt wurde, ist ausführlicher in dem Journal télégraphique (Bd. 2 S. 296) beschrieben. Dort wurde die Seele aus sorgfältig ausgewählten Gussstahlstäben gezogen, wiederholt abgebeizt und ausgeglüht, endlich unmittelbar aus einem Kalkbade durch ein Bad aus geschmolzenem Zinn gezogen. Ein Kupferband wurde darauf von einer Spule sehr fest in Spiralwindungen um die Seele gewickelt und schliesslich wurde der ganze soweit fertige Draht nochmals verzinnt. Verpackt wurde der Draht in Rollen von 1600 bis 2400^m; dabei waren zu einer Rolle von 1600^m Länge etwa 3 Drahtlängen erforderlich, welche mit ihren Enden in einer eigenthümlichen Weise aneinander gelöthet wurden.

Eisendraht				Leitungsvermögen oder electrischer Widerstand pro Statute Mile in Siemens'schen Einheiten bei 95° F. (15° C.) für Eisen- und Kupfer-Stahl-Draht.	Kupfer-Stahl-Draht						
Durchmesser		Gewicht pro Statute Mile von 1760 Yards	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschl. 5% Durchsackung) erford. Drahtes		Durchmesser		Gewicht pro Statute Mile von 1760 Yards	Gewicht des für 1 Statute Mile (einschl. 5% Durchsackung) erford. Drahtes	Zugfestigkeit	Preis für 1 Statute Mile frei an Bord in London	
mm	engl. Zoll	engl. Pfd.	Ctr.		mm	engl. Zoll	engl. Pfd.	Ctr.	engl. Pfd.	£	sh.
6,00	0,236	770	7,25	7,62	3,25	0,128	244	2,32	1670	15	0
5,50	0,216	645	6,00	9,07	3,00	0,118	208	1,95	1365	13	5
5,00	0,197	537	5,00	10,98	2,75	0,108	173	1,62	1120	11	10
4,50	0,177	433	4,10	13,56	2,50	0,098	142	1,33	920	10	0
4,00	0,157	341	3,25	17,14	2,25	0,089	114	1,07	742	8	10
3,75	0,148	301	2,86	19,52	2,10	0,083	99	0,93	660	—	—
3,50	0,138	264	2,50	22,40	2,00	0,079	88	0,82	600	7	5
3,00	0,118	193	1,84	30,48	1,75	0,069	65	0,61	458	6	5

Weil ferner bei dem Kupfer-Stahl-Draht, die Stahlseele durch eine verhältnissmässig dicke und überdies verzinnte Kupferhülle geschützt ist, so rostet dieser Draht nicht wie Eisendraht und ist deshalb wieder weniger dem Zerreissen ausgesetzt. Dass er in dieser Beziehung wesentlich vortheilhafter ist, hat eine Reihe harter Prüfungen dargethan, in welchen Kupfer-Stahl-Draht und Eisendraht unter einem gewissen Drucke dem Einflusse der Luft ausgesetzt wurden, wobei die Luft abwechselnd mit Säure und Salz geschwängert wurde. Während sich nun ein Eisendraht von 4^{mm} Dicke am neunten Tage theilweise zerstört erwies, fand sich der Kupfer-Stahl-Draht noch ganz unversehrt. Der Kupfer-Stahl-Draht eignet sich besonders gut für Kriegstelegraphenlinien und hat sich bereits vielfach im Felddienste als gut erwiesen. Er ist ferner ganz passend für weite Spannungen, Flussübergänge, Hohlwege, Bergschluchten, für oberirdische Stadtleitungen u. s. w.; man kann mit ihm Spannungen von $^1/_4$ bis $^3/_4$ engl. Meilen mit Erfolg ausführen. Aber nicht blos in Bezug auf die bereits erwähnten Vorzüge hat sich der Kupfer-Stahl-Draht bis jetzt überall bewährt, wo er angewendet wurde, sondern er sichert auch, gegenüber dem gewöhnlichen Drahte, für die Unterhaltung der Linien eine grössere Ersparniss an Kosten und nebenbei weniger Unterbrechungen und Störungen. Aus all diesen Gründen wird der grössere Aufwand für das Material beim Neubau mit Kupfer-Stahl-Draht sehr bald wieder eingebracht und auf die Dauer erweist sich der Kupfer-Stahl-Draht doch als das billigere Material.

Beim schnellen Telegraphiren, also bei automatischen Telegraphen, bei gleichzeitiger Beförderung von zwei oder mehreren Telegrammen auf derselben Leitung, bei chemischen Telegraphen, stellt sich der Schnelligkeit ein grosses Hinderniss in der Thatsache entgegen, dass die Leitung mit Inductions-Electricität überladen wird und die Entladung am Empfangsende der Linie noch fortdauert, wenn auf der telegraphirenden Station der Strom der Batterie bereits unterbrochen wurde. So erscheinen die Zeichen «geschwänzt» und die «Schwänze» füllen bei schnellem Arbeiten die Zwischenräume zwischen den Zeichen aus, die Zeichen fliessen zu einem ununterbrochenen langen Striche zusammen. Beim Arbeiten mit Strömen von verschiedenen Vorzeichen tritt diese Induction stärker auf, als beim Arbeiten mit einfachen Strömen. Diese Inductionswirkung zwischen nebeneinander ausgespannten Drähten ist um so kleiner, in je grösserm Abstande von einander die Drähte sich befinden, dagegen wächst sie mit dem Draht-Durchmesser, von welchem ja die Oberfläche und die Capacität für die Induction abhängt. Daher setzt die Anwendung von gewöhnlichem Eisendraht bei Luftleitungen der Schnelligkeit des Telegraphirens eine gewisse Grenze. Da ferner bei Säulen, auf welchen eine grosse Anzahl Leitungen liegen, die Drähte nicht in einer grössern Entfernung von einander aufgehängt werden können, so muss man, um dem dringenden Verlangen nach schnellem Telegraphiren zu genügen, Drähte von geringerm Durchmesser anwenden. Auch da ist die Anwendung von Kupfer-Stahl-Draht von dem besten Erfolge begleitet gewesen.

Die Verbindung der einzelnen Drahtadern kann zwar bei dem Kupfer-Stahl-Draht in derselben Weise bewerkstelligt werden, wie bei Eisendraht, nämlich durch Umeinanderwickeln der beiden Enden und nachträgliches Verlöthen oder Verzinnen der Verbindungsstellen. Als ganz vorzüglich bewährt sich aber für den Kupfer-Stahl-Draht eine Verbindungsweise, wonach die Verbindung mittels einer in der Mitte etwas ausgebauchten Messinghülse vollzogen wird, in welche die beiden Drahtenden von beiden Seiten her eingeführt werden, worauf sie in der Mitte durch einen spitz zulaufenden stählernen Dorn auseinander getrieben werden; in das so gebildete Loch wird dann eine Messingniete eingesteckt und nach der Vernietung werden die beiden vorstehenden Drahtenden ausserhalb der Hülse ein wenig umgebogen. Schliesslich wird die ganze Verbindungsstelle durch Eintauchen in Zinn verlöthet. A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Neue Drahtluftbahn.

Die betreffende Anlage wurde in der Nähe des Bahnhofes Teutschenthal errichtet und vermittelt den Transport der Schwelkohle von der pfänerschaftlichen Grube bei Köchstedt nach den Theerschwelereien der Actien-Gesellschaft «Vereinigte sächsisch-thüringische Paraffin- und Solaröl-Fabriken.» Dieselbe ist unter der Bezeichnung «Drahtluftbahn» durch die Actien-Maschinenfabrik in Schkenditz nach dem System des Ingenieurs Bleichert ausgeführt worden und hat eine Länge von 740m. Ungefähr 40,17 bis 19m von einander entfernte Säulen tragen auf $1^1/_2$m breiten Consolen die beiden eisernen, in einem Abstande von $1^1/_4$m gelagerten Laufdrähte. Diese Drähte, die eigentliche Laufbahn für die Förderungskübel, bilden zwei parallel laufende Stränge; dieselben sind an dem einen Endpunkte verankert, während am andern Ende durch einfache und praktische Contregewichte die bei Temperaturwechsel oft sehr erhebliche Differenz ausgeglichen wird.

Die beiden Stränge sind von verschiedener Stärke; der eine, an welchem die leeren Kübel laufen, ist 26mm stark. Auf ihnen bewegen sich die Förderungskübel, und zwar in folgender Weise: Jeder Kübel ist mit einem in Scharnieren sich bewegenden eisernen Bügel versehen, an welchem sich oberhalb zwei kleine, klauenartig von einander stehende Laufräder befinden. Diese Laufräder tragen, auf der Schiene fortgleitend, die eigentliche Last des Kübels, dessen Schwerpunkt sich also unterhalb der Schiene befindet. Die Bügel, sowie die Laufräder sind so construirt, dass sie die Kübel nur einseitig tragen, wodurch der Uebergang über die Unterstützungspunkte ermöglicht wird. Ausserdem sind die Laufräder mit einer selbstthätigen Bremsvorrichtung versehen, um bei starkem Falle der Förderungsstrecke jeder Betriebsstörung mit Sicherheit vorzubeugen.

Zur Fortbewegung der Kübel dient ein 10mm starkes Drahtseil ohne Ende, welches an dem einen Endpunkte über eine Trommel, an dem anderen über eine horizontale Scheibe geleitet wird und aus 40m langen Theilen zusammengekuppelt ist. Diese Verkuppelungen sind gleichzeitig diejenigen Stellen, an welchen die Kübel ein- und ausgehängt werden. Dies geschieht mit der grössten Leichtigkeit; der hierzu construirte, unterhalb der Laufräder befindliche S-Haken des Kübels liegt so sicher in der ösenartigen Verkuppelung des Drahtseils, dass ein Aushaken desselben fast nie vorkommt. Uebrigens ist für diesen eventuell doch möglichen Fall, sowie für den Fall etwaiger anderer Betriebsstörungen ein telegraphischer Apparat der Art angebracht, dass jederzeit das Signal zum sofortigen Stillhalten gegeben werden kann.

Zur continuirlichen Fortbewegung des Drahtseils mit angehängten Förderungskübeln, dient eine Locomobile von nur vier Pferdestärken, welche diese Leistung spielend verrichtet; die leeren Kübel werden an der Förderungsstelle von einem Manne mit Leichtigkeit ausgehängt, die bereit stehenden gefüllten Kübel aber eben so bequem eingehängt. Letztere bewegen sich bis zur Entladungsstelle, werden dort ausgehängt, durch Umkippen entladen — die Kohle fällt durch einen Schlot in den darunter stehenden Wagen — dann mit der Hand um die Wendestationen herumgestossen und in so kurzer Zeit wieder zum Einhängen gebracht, dass dieselben fast stets wieder in die von ihnen verlassene Kuppelung zu hängen kommen. Doch gehen zur Sicherheit immer einige Kuppelungen leer, da immerhin der Fall eintreten kann, dass das Be- oder Entladen eines Kübels nicht in der nöthigen Zeit hätte bewerkstelligt werden können.

Das Drahtseil gleitet lose auf den Rollen hin, welche an den Seiten der als Träger für die Rundeisenstränge dienenden Consolen angebracht sind. Es sind gegenwärtig circa 36 Förderungskübel in Thätigkeit, welche bei gewöhnlichem Betriebe mit einer Geschwindigkeit von $^3/_4$m pro Secunde fortbewegt werden. In je 40—50 Secunden wird hierbei ein Kübel gefüllt, resp. entleert dem Drahtseil übergeben, und da jeder derselben 2 Hl Kohle von 80—90 Kilogr. Gewicht enthält, so wird in einer durchschnittlich 9—10stündigen Arbeitszeit und mit Berücksichtigung unvermeidlicher Unterbrechungen und Störungen ein Quantum von mindestens 1400 Hl oder 120,000 Kilogr. täglich auf dieser Bahn gefördert. Bei den äusserst geringen Betriebskosten (ausser dem Maschinenwärter sind nur 3 Mann erforderlich) und bei dem durchaus nicht bedeutenden Anlagecapital (7000—8000 Thaler) ist es erklärlich, dass sich seit Benutzung ihrer Drahtluftbahn die Förderungskosten pro Hektoliter, Abnutzung und Amortisirung hinzugerechnet, auf nur 2 Pf. stellen, während früher beim Transport per Achse das Hektoliter circa 7 Pf. Ueberführungskosten verursachte, so dass sich also eine jährliche Ersparniss von rund 5000 Thlrn. herausstellt.

Die beschriebene Drahtluftbahn überschreitet eine Chaussée und zwei Communicationswege und erreicht bei einer Steigung von 1 : 28 mit einer Säulenhöhe von 10m ihre bedeutendste Entfernung von der Erdoberfläche.

(Stummer's Ingenieur, Juni 1875 p. 271.)

Mexicanische Eisenbahn.

Die mexicanische Eisenbahn hat bekanntlich in sehr hohem Grade mit ungünstigem Terrain zu kämpfen. Besonders auf einer Strecke hat sich die Fairlie-Locomotive zur Ueberwindung von so scharfen Curven und so starken Steigungen, wie sie in keiner andern Strecke vorkommen, sehr bewährt, während die vielgerühmte amerikanische Locomotive von W. W. Evans sich als völlig unzureichend erwies.

Einer der schwierigsten Theile der Bahnlinie war der Mellac-Viadukt, der sehr grosse Schwierigkeiten in der Construction verursachte. Der Strom, welcher sich durch die enge Schlucht zwängt, fliesst etwa 100 Fuss unterhalb des Viaductes. Am Fusse des jähen Abhanges liegen abgebrochene Felsstücke, welche von der Höhe herabgerutscht waren und auf welchen man die Fundamente der Pfeiler aufführen musste. Oben über dem Bau ragten die Felsen an einigen Stellen bis zur Mittellinie der Bahn aus. Die Arbeiter, welche diese beseitigten, mussten an Seile gehängt werden und auf Leitern arbeiten, welche an den obenstehenden Bäumen festgebunden waren.

Die Eisenconstruction für die Pfeiler und den Oberbau lieferte die Crumlin-Eisenwerk-Gesellschaft, welche überhaupt

die meisten Eisenconstructionen ausführte. Die Schienen wurden von Querschweilen getragen, welche auf der oberen Kante des Trägers mit Haken-Bolzen befestigt sind.

Der Viadukt hat 10 Pfeiler, zwischen jedem eine Lichtöffnung von 51 Fuss und liegt in einer Curve von 325 Fuss Radius und einer Steigung von 1 : 25. Hier wie an allen andern starken Steigungen der Bahn sind Stahlschienen angewandt und Reserve-Schienen auf allen gekrümmten Brücken und Viadukten niedergelegt. (Engineering, 15. October 1875.)

M.

Technische Literatur.

Bemerkungen über Transportmittel und Wege, sowie über Gestaltung und Verwaltung des Eisenbahnwesens. Nach Maassgabe der Verhältnisse und Bedürfnisse von Hartwich, wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrath a. D., Mitglied der kgl. technischen Bau-Deputation. Berlin 1875. Verlag von Ernst & Korn. gr. 8. 42 Seiten.

In dieser sehr beachtenswerthen kleinen Schrift des verdienten Verfassers werden zunächst die verschiedenen Transportarten, auf Landstrassen durch Zugthiere, auf Wasserstrassen und auf Eisenbahnen mit einander verglichen und wird dabei nachgewiesen, dass der allein zum Vergleich zu ziehende Canaltransport dem Eisenbahntransport gegenüber grosse Mängel besitzt, die seine Leistungsfähigkeit, namentlich für Kohlen- und anderen Rohproducten-Verkehr ganz wesentlich beschränken; dann wird ausgeführt, dass die Leistungsfähigheit einer doppelgleisigen, ausschliesslich zum Gütertransport eingerichteten und mit mässiger Geschwindigkeit betriebenen Bahn mindestens ebenso gross ist, wie die einer weit kostspieligeren Canalanlage und dass die Transportkosten auf den Eisenbahnen sich ganz erheblich ermässigen lassen, wenn die Bahnen den wirklichen Bedürfnissen gemäss angelegt und betrieben werden.

Hierauf weist der Verfasser nach, dass durch Wahl zweckmässiger Hauptbahnrichtungen, durch sorgfältige Traçirung, durch Sparsamkeit bei den Entwürfen, sowie bei der Ausführung durch zweckmässige Betriebsanstalten, durch Vermeidung von Luxusarbeiten, ganz besonders aber durch rationelle Bewegung der Gütermassen, im Allgemeinen also durch verständige Berücksichtigung der wirklichen Bedürfnisse, im Eisenbahnwesen grosse Vortheile erzielt werden können, bespricht alsdann die Maassregeln, welche die Staatsaufsichtsbehörden diesen Bestrebungen gegenüber zu ergreifen haben und empfiehlt die möglichst freie und ungehinderte Bewegung, Beseitigung beengender Bestimmungen und Normativvorschriften sowie Wegfall der durchaus überflüssigen Einmischung der Behörden in Einrichtungen, welche nicht durch Erhaltung der Sicherheit des Betriebes und im Interesse der Landesvertheidigung bedingt sind.

Nachdem der Verfasser noch das Verhältniss der Preuss. Staatsbahnen zu den theils vom Staate, theils von Privatdirectionen verwalteten Privatbahnen sehr eingehend beleuchtet hat, bekämpft er die neuerdings vielseitig aufgestellte Ansicht, dass es zweckmässig sei, das gesammte Eisenbahnwesen der Staatsverwaltung zu unterstellen, da die bisherigen Erfahrungen durchaus nicht dafür sprechen und kommt zu folgendem Schluss: «Wenn von den Staatsaufsichts- und Verwaltungsbehörden die Fortbildung und freie Entwickelung des Eisenbahnwesens gefördert wird, wenn man nicht die Augen dagegen verschliesst, dass die zahlreichen und grossen Uebelstände, welche den Gütertransport als den bei Weitem wichtigsten Theil des Eisenbahnwesens beherrschen, unbedingt durchgreifende Umgestaltungen erheischen, so werden viele Gegenden durch Schienenstrassen neu aufgeschlossen werden können. Den bestehenden Eisenbahnnetzen werden neue Transporte und Einnahmen zufliessen und die Transportkosten werden sich vermindern. Die Befürchtungen über Rückgang der Rentabilität der Bahnen werden schwinden, die Capitalien werden zum Nutzen des Landes günstige Verwendung finden und nicht im Auslande zu schwindelhaften ungekannten Unternehmungen ihre Zuflucht suchen müssen.»

K . . . . r.

Noch ein Wort zur Anregung des Baues der Localbahnen und Einrichtung eines billigen Eisenbahnbetriebes von Ferdinand Piessner. Berlin 1875. Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel), kl. 8. 48 Seiten geh.

In dem vorliegenden Schriftchen versucht der als bedeutender Eisenbahn-Bauunternehmer bekannte Verfasser die Herstellung der Localbahnen und die Verwohlfeilung der Eisenbahn-Betriebskosten wiederholt anzuregen, indem er glaubt, dass gerade die jetzige an grossen unrentablen Bahnen gesättigte und unter einer grossen Last von Enttäuschungen seufzende Zeit geeignet ist, die neue Lehre williger als früher aufzunehmen und dass es der richtige Zeitpunkt sei, den Samen zu einem neuen System auszustreuen, welchem die Mängel der letzten Ueberproduction nicht anhaften.

In dem 1. Capitel werden auf die übertriebenen und allzukostspieligen Bau- und Betriebseinrichtungen der in den letzten Jahren gebauten zahlreichen Nebenlinien und auf die fehlerhaften Tarife derselben aufmerksam gemacht, während im 2. Capitel unter Zugrundelegung der «Grundzüge für die Gestaltung der secundären Bahnen»*) der Verfasser für normalspurige Localbahnen die Principien für Bau und Betrieb feststellt, im 3. Capitel die Kosten dieser Localbahnen ermittelt und im 4. Capitel die Frage des rationellsten Betriebes erläutert wird.

Es wird unter andern empfohlen die Bankets von Chausseen oder sonstigen Wegen, von Canälen, Deichen und andern, öffentlichen Zwecken dienenden Anlagen des Staates, der Communen und sonstigen Corporationen zur Anlage von Localbahnen zu benutzen und nachgewiesen, dass auf diese Weise normalspurige Bahnen ohne Grunderwerb und Betriebsmittel zu 48000 Mark pro Kilometer sehr gut zu bauen sind.

H. —

*) Nach Maassgabe der technischen Vereinbarungen vom Jahre 1871 von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1873 festgesetzt.

Schnellzüge und continuirliche Bremsen und eine sachbezügliche Studie über die Entgleisung auf der Nord-Ostbahn am 20. Juni 1874. Von A. Brunner, Control. Ingenieur des Betriebsmaterials der schweizerischen Eisenbahnen. Mit einer lithogr. Tafel (Bern) 1874. Schabelitz'sche Buchhandlung in Zürich, gr. 4. 10 Seiten. 1 Mark 20 Pf.

In dem vorliegenden beachtenswerthen Schriftchen wird die Wichtigkeit der durchgehenden Bremsen für einen möglichst gefahrlosen Schnellzugsbetrieb nachgewiesen. Zu dem Ende wird zunächst die Theorie der Bremsen entwickelt und gezeigt, wie solche in der Praxis den Anforderungen der Theorie genügen; dann folgen Angaben, welche Geschwindigkeiten die Eilzüge in einigen Ländern, namentlich in England erreichen und endlich sucht der Verfasser die Ursachen einer im Sommer 1874 auf der Schweizerischen Nord-Ostbahn vorgekommenen Entgleisung festzustellen. Als wesentliche Factoren werden hiernach 1) die Schwankungen der (4räderigen) Maschine, 2) das plötzliche Abstellen des Dampfes bei ungebremstem Zuge, 3) das versäumte Bremsen der Zugswagen angegeben. Der Verfasser folgert hieraus, dass die grösste Sicherheit für gefahrlosen Schnellzugsverkehr die continuirlichen oder durchgehenden Bremsen bieten, besonders wenn deren Thätigkeit unter die Controle des Locomotivführers gestellt ist. Der an der Spitze des Zuges stehende Führer ist derjenige Beamte, welcher eine dem Zuge drohende Gefahr zuerst wahrnimmt, daher soll in seine Hände das Mittel gelegt werden, wodurch mit dem Regulatorschluss gleichzeitig die Retardationskraft der Bremsen auf den ganzen Zug geschaffen werden kann. K.

Eisenbahn-Jahrbuch der österreich.-ungarischen Monarchie von Ignaz Kohn, Generalsecretair der k. k. priv. Mähr. Grenzbahn. Achter Jahrgang, Wien 1875, Lehmann & Wentzel, 8. 508 Seiten geh. 7 Mark 20 Pf.

Diesem bekannten und mit vielem Fleiss zusammengestellten Jahrbuche wurde vor 2 Jahren, wie wir seiner Zeit mittheilten, der dritte, der vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ausgeschriebenen Preise für hervorragende Erscheinungen in der Eisenbahn-Literatur zuerkannt. Der Inhalt umfasst wieder: eine gedrängte Darstellung der Entwickelung des österreich.-ungarischen Eisenbahnwesens im letztverflossenen Jahre, welcher sich allgemeine und vergleichende Zusammenstellungen der Vertheilung des Bahnnetzes der Monarchie nach den einzelnen Ländern (in Meilen und Kilometern) anschliessen; ferner theils in Fortsetzungen (bei den älteren Unternehmungen), theils in neuer Mittheilung, die wissenswerthesten historischen, statistischen, finanziellen und technischen Daten (Traçe, Anlage und Ausrüstung) über sämmtliche 70 österreich.-ungarische Eisenbahnen (incl. Pferdebahnen), die wesentlichsten Bestimmungen der Concessions-Urkunden und bei jenen Unternehmungen, welche im Laufe des Jahres (1874) in die Lage kamen, mit der Staatsverwaltung Uebereinkommen oder mit andern Unternehmungen Verträge, Vergleiche etc. abzuschliessen, — die wesentlichsten Bestimmungen, beziehungsweise den vollen Wortlaut dieser Dokumente; endlich Personalien und eine Courstabelle. Die historischen Mittheilungen reichen bis zum Schlusse des Jahres 1874, resp. vermittelst Nachträge zu denselben bis Ende Juni 1875, — die Statistik dagegen betrifft, wie dies bei der Natur des Jahrbuchs nicht anders möglich ist, zumeist nur die Ergebnisse des Jahres 1873; doch aber sind je am Ende der historischen Mittheilung über die einzelnen Bahnen vergleichende Darstellungen der Verkehrsergebnisse in den Jahren 1873—1874 beigefügt. H.

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. I. Normalspur und Schmalspur. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest und Leipzig 1875. A. Hartleben's Verlag. 2 Bogen. 8. Elegant geheftet. Preis 50 kr. ö. W. = 1 Mark.

Mit dieser kleinen Schrift beginnt der verdiente Verfasser die Herausgabe einer Serie von populären Abhandlungen über Eisenbahn-Zeitfragen, welche in zwanglosen Heften, je nachdem die Gelegenheit sie anregt, veröffentlicht werden sollen.*)

Die Darstellung der Erörterungen wird, auf streng wissenschaftlicher und praktisch-technischer oder wirthschaftlicher Grundlage, eine durchaus gegenständliche und gemeinfassliche sein.

Die jetzt vorliegende Publication ist im Wesentlichen ein Auszug aus des Verf. Werk «die Praxis des Baues und Betriebes der Secundärbahnen mit schmaler und normaler Spur» (Weimar 1873, Voigt.) und hat den Zweck, kurz und objectiv die Resultate darzulegen, die sich mit Anwendung verschiedener Spurweiten beim Eisenbahnbau und Betrieb erzielen lassen, und nachzuweisen, dass sowohl das Normal- als das Schmalspur-System, jedes am rechten Platze, auch das rechte sei.

Die Schrift giebt keine subjectiven Meinungen, sondern nur aus der rationellen Praxis genommene Thatsachen; nebst den daraus herzuleitenden Schlüssen und Folgerungen. Die Anfügung eines umfassenden Verzeichnisses von Behelfen für das Studium der Secundär-Bahnfrage wird vielen willkommen sein.

Les chemins de fer Russes. Recettes et dépenses d'exploitation, prix de revient des transports et mouvement des marchandises par Jean Bloch, Président des chemins de fer Kiew-Brest, Libau et Lodsi, Membre du conseil de la Grande Société des chemins de fer Russes. Berlin 1875 Ernst & Korn. fol. 45 Mark.

Das vorliegende Werk enthält einen umfassenden Bericht in russischer und französischer Sprache über «Einnahmen und Ausgaben des Betriebes, Ertrag der Transporte und Waarenverkehr der Russischen Bahnen vom Jahresbetriebe 1872.» Die Erläuterungen umfassen auf 40 Seiten in Grossfolio mit zugehörigen 90 tabellarischen Zusammenstellungen und graphischen Darstellungen in grossartigem Maassstabe. Es sind in diesen Darstellungen neben 41 russischen Eisenbahnen auch 6 französische und 6 der bedeutendsten deutschen Bahnen in Betracht gezogen und der leichteren Vergleichbarkeit wegen für die fremdländischen Bahnen deren Maasse, Gewicht wie Geld auf russische Werthe reducirt.

Es würde zu weit führen, wollte man hier auch nur in gedrängtester Kürze den Inhalt der sehr ausführlichen Tableaux aufzählen und müssen wir uns daher darauf beschränken anzudeuten, wie aus den verschiedenen Zusammenstellungen zu entnehmen ist, die Länge der einzelnen Bahnen, deren Frequenzen an Zügen, Personen und Gütern und die dafür erhobenen

*) Die nächsten Hefte werden etwa enthalten: Werth und Kauf der Eisenbahnen; die neuesten Methoden der Sicherung des Eisenbahnbetriebes; die virtuelle Länge der Eisenbahnen; die staatliche Oberaufsicht über Eisenbahnen; Staats- und Privatbahn-System etc.

Frachten. Die Betriebsausgaben sind in Classificationen geordnet detaillirt aufgeführt und lassen diese Zusammenstellungen jedwede Posten erkennen, welche die Erhaltung der betr. Bahnen und deren Betriebsmittel, sowie der Dienst bedingt.

Die Personen- wie Güterfrequenz und die daraus erwachsenden Einnahmen sind nach allen Richtungen hier in Zahlengrössen zusammengestellt und neben Reinerträgnissen auch negative Betriebsresultate nicht vergessen.

Diese Zahlenzusammenstellungen haben denn schliesslich auch zu bildlichen Veranschaulichungen d. i. zu graphischen Darstellungen geführt, welche in Linien die schwankenden Grössenverhältnisse erkennen lassen, eine Darstellungsart die auch auf den Vertrieb von verschiedenen Handelsgegenständen angewendet auf dem Grundriss der Bahnen in proportionalen Breiten abgetragen, den Massenverkehr dieses oder jenes Artikels auf bestimmten Strecken resp. zwischen namhaften Orten lebhaft veranschaulichen. Obschon diese sehr mühsame Arbeit nur ein locales Interresse haben kann, weil eben darin locale Verhältnisse zu maassgebender Geltung kommen, so ist sie doch zu gründlicher Durchsicht zu empfehlen, um daraus zu entnehmen, was man vielleicht noch nicht in so ausgiebiger Art benutzt hat, wir meinen namentlich die bildliche Darstellung des Waarenverkehres zwischen verschiedenen Orten. Dieselbe liesse sich für jede beliebige Bahn anwenden, um vielleicht quartaliter oder für grössere Zeitabschnitte Verkehrsbilder zu weiteren Relationen sich zu verschaffen.

Der Verfasser hat sich bei seiner Berichtszusammenstellung auch der off. Bestimmungen bedient, welche in Preussen für das Eisenbahnwesen maassgehend sind und gewinnt dadurch jene lobend anzuerkennende Arbeit einen um so grösseren Werth.

K.......r.

Studien über die Eisenbahn-Reform in Oesterreich von Dr. V. K. Wien 1875. Commiss.-Verlag von Eduard Hölzel. gr. 8. 50 Seiten. geheftet 1 Mark 20 Pf.

In der Einleitung spricht sich der Verfasser über die traurige Lage des wirthschaftlichen Lebens in Oesterreich und über die allgemeine Principlosigkeit der wirthschaftlichen Reform aus und bezeichnet als Aufgabe der vorliegenden »Studien« die Feststellung des Principes der Eisenbahn-Reform, die Gliederung und Bezeichnung der reformbedürftigen Objecte und Fragen, endlich die Entwerfung eines Eisenbahn-Programmes.

Zunächst wird behufs Feststellung des Principes der Eisenbahn-Reform die geschichtliche Entwickelung des Oesterreichischen Eisenbahnnetzes nach den 3 Hauptperioden, von 1837 bis 1856, von 1856 bis 1866 und endlich bis 1871 verfolgt und die Gründe der sich schrittweise aber sicher vorbereitenden Catastrophe skizzirt, und wird als das gesuchte Princip der Reform die möglichste Durchführung und Ausbildung des wieder aufgenommenen Systems der Staatseisenbahnen und des Staatsbahnbaues und Betriebes bezeichnet.

Hiernach werden die im Baue befindlichen Staatsbahnlinien in ihrer Fortsetzung oder Verbindung mit anderen nothleidenden Eisenbahnen entsprechend gewürdigt, und in möglichst eingehender Weise werden die wichtigen Fragen der besten Form der Betriebsführung von Staatsbahnen und der Organisation der Oberleitung der Bahnen besprochen, sowie auch der nothleidenden Eisenbahnen sammt den Reformvorschlägen gedacht.

Schliesslich wird der Nachweis geliefert, dass die Oesterreichische Südbahn die reformbedürftigste Eisenbahn sei und dass das einzige Mittel — der Rückkauf der Oesterreichischen Südbahnlinien durch den Staat ist. Ferner werden noch die Durchbohrung des Arlbergs, sowie die beschleunigte Inangriffnahme der s. g. Unterkrainer- und der Lavantthal-Eisenbahnen dringend empfohlen.

Der vorzüglichen Ausstattung des beachtenswerthen Schriftchens ist noch besonders lobend zu gedenken. L.

Der praktische Ingenieur und Baumeister. Von Moritz Pollitzer. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten. 2 Theile. Brünn 1874. Verlag von Buschak & Irrgang. Jeder Theil einzeln verkäuflich, in Leinwand geb. à 7 Mark.

Jedes Bändchen zerfällt wieder in 2 Abtheilungen.

Die I. Abtheilung enthält 32 Tabellen zu allgemeinem Gebrauch, Längen-, Flächen-, Körpermaasse, absolute und specifische Gewichte, logarithmische und trigonometrische nebst anderen bautechnischen Tabellen.

Die 2. Abtheilung (Mechanik) behandelt in 70 Tabellen Statik, Dynamik, Wärme, Dampfmaschinen, Wasserräder, verzahnte Räder, Turbinen.

Die 3. Abtheilung (Landbau) enthält 21 Tabellen und umfasst Transport-Tabellen, Tabellen zur Bestimmung des Bedarfes an Material und Arbeitskraft Bauconstructionen und Berechnungen (Mauern, Gewölbe, Dächer in Holz und Eisen, desgl. Decken), Maass- und Raumtabellen, Heizung, Ventilation und Beleuchtung.

Die 4. Abtheilung (Strassen- und Eisenbahnbau) behandelt in 40 Tabellen Vorerhebungen, Detailarbeiten, Constructionen und Berechnungen, Kostenberechnungen etc.

Dieses äusserlich sehr schön und gefällig ausgestattete Werkchen ist auch wegen seines gut gewählten und sorgfältig bearbeiteten Inhaltes allen Bauingenieuren bestens zu empfehlen. Zwar enthalten die beiden ersten Abtheilungen gerade nicht viel Neues, die mitgetheilten Formeln und Tabellen sind aber übersichtlich und klar zusammengestellt und einheitlich auf metrisches Maass und Gewicht umgestaltet. Dagegen findet man in der 3. und 4. Abtheilung manche bemerkenswerthe neue Zusammenstellungen, welche unter andern sowohl alle beim Land- und Hochbau als auch beim Strassen- und Eisenbahnbau derart im Einzelnen behandelt, dass man aus den gegebenen Zusammenstellungen die Arbeitszeit und das Materialquantum entnehmen, daher unabhängig von Ort und Zeit, sofort ganz nach Maassgabe der jeweilig bestehenden Verhältnisse, der Material- und Arbeitspreise die Baukostenüberschläge in kürzester Zeit zusammenstellen kann. Ein gutes alphabetisches Sachregister erleichtert sehr den Gebrauch. L.

Bau-Constructions-Lehre für Ingenieure. Als Leitfaden zu seinen Vorträgen bearbeitet von Wilh. Franenholz Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der kgl. polytechnischen Schule in München. Erster Band. Steinconstructionen. München 1875. Verlag von Theod. Ackermann. 10 Mark.

Bei dem Mangel eines dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechenden Lehrbuchs der Bauconstructionen wird das Unternehmen des Verfassers, seine Vorträge über

Bauconstructions-Lehre in einer autographischen Vervielfältigung zu veröffentlichen, gewiss Vielen erwünscht sein.

Diese Vorträge lehren die regelmässige Verbindung der Baumaterialien zu Constructionstheilen und dieser hinwieder zu Bauwerken, soweit solche bei den Ingenieurbauten, Bau der Land- und Wasserstrassen auftreten.

In dem vorliegenden ersten Bande werden die Steinconstructionen in systematischer, jedoch von der anderwärts gebräuchlichen, vielfach abweichenden Anordnung behandelt. Hiervon enthält der erste Abschnitt eine kurze Feststellung der allgemeinen Begriffe, Grundsätze und Regeln, in dem 2. und 3. Abschnitte werden die verschiedenen Arten von Mauern und Gewölbe und deren Ausführung behandelt; in dem 4. Abschnitt wird die Statik der Mauern und Gewölbe, sowie deren Stabilitätsuntersuchungen etc. gelehrt.

Die folgenden Bände sollen die Holz-, Eisen- und Fundations-Constructionen enthalten.

Die Ausführung des Textes und der Zeichnungen durch Autographie ist zwar mit anerkennungswerther Sorgfalt geschehen, lässt aber im Vergleich mit Buchdruck manches zu wünschen übrig und empfehlen wir die 2. Auflage, welche hoffentlich bald erforderlich wird mit eingedruckten Holzschnitten in Buchdruck herstellen zu lassen. R.

Lehrbuch der mechanischen Technologie. Von E. Hoyer, Professor an dem Polytechnikum in Riga. Mit zahlreichen Holzstichen im Text. 1. und 2. Lieferung. Wiesbaden 1875. C. W. Kreidel's Verlag. Vollständig in ca. 8 Lieferungen à 1 Mark 60 Pfg.

Die Technologie ist erst in den letzten 40 Jahren wissenschaftlich behandelt; Karmarsch hat das grösste Verdienst, das massenhafte und stellenweise recht ungefügige Material zu einem Gebäude zusammengestellt und in seinem unerreicht dastehenden Handbuch der mechanischen Technologie aufgerichtet zu haben.

Der Verfasser des vorliegenden Lehrbuchs der mechanischen Technologie ist der erste und einzige Schüler dieses grossen Technologen, der, direct von ihm, während einer Reihe von Jahren, wo er sein Assistent war, ausgebildet, selbstständiger Lehrer dieser Wissenschaft geworden ist. Als solcher hat er während seiner nun sechsjährigen Lehrthätigkeit am deutschen Polytechnikum zu Riga die Erfahrung gewonnen, dass eine andere Anordnung des Stoffes und eine noch weiter gehende Verallgemeinerung dieser Disciplin das Studium der Technologie wesentlich fördert und dass es besonders nützlich ist, die Eigenschaften der Stoffe als Ausgangspunkt für die Lehre von der Verarbeitung zu nehmen. Ferner ist der Verfasser, welcher jetzt als Professor der mechanischen Technologie an das Polytechnikum zu München berufen ist, der Ueberzeugung geworden, dass die einem solchen Werke beigefügten Abbildungen für den Schüler nicht schädlich sein können, für das Selbststudium aber unumgänglich nothwendig sind. Auf Grund dieser Erfahrungen ist das vorliegende Lehrbuch geschrieben und sind für die wichtigsten Wörter die Bezeichnungen in französischer und englischer Sprache beigefügt, wodurch das Werk sich auch zum Rathgeber bei Uebersetzungen eignet. Der Verf. behandelt den Stoff zunächst nach Gruppen und zwar: I. Gruppe: Verarbeitung der Metalle und des Holzes; II. Gruppe: die Spinnerei; III. Gruppe: die Weberei; IV. Gruppe: die Papierfabrikation. Jede Gruppe ist dann wieder in Abschnitte und Capiteln getheilt, welche die Eigenschaften Gewinnung, Verarbeitung der Stoffe, die dazu erforderlichen Werkzeuge und Maschinen detaillirt behandeln. Die uns vorliegenden beiden ersten Lieferungen berechtigen uns dem Werke die volle Anerkennung zu zollen und dasselbe den Lehranstalten und zum Selbststudium bestens zu empfehlen; auch die Ausstattung ist vorzüglich. H.

Deutscher Baukalender. Bearbeitet von den Herausgebern der deutschen Bauzeitung. Neunter Jahrgang 1876 nebst einer besondern Beilage. Berlin Commissions-Verlag von Carl Beelitz.

Dieser bei den Architecten und Bauingenieuren Norddeutschlands sehr verbreitete Baukalender zerfällt wie seine Vorgänger in 2 Theile, den eigentlichen in Leder gebundenen Kalender und eine broschirte Beigabe. Im ersteren ist dem in üblicher Weise ausgestatteten Kalendarium ein Verzeichniss der Hochwasserzeiten an der Nordseeküste beigefügt. Den noch immer nothwendigen Reductionstabellen für Maass und Gewicht folgen mathematische Tabellen. Die hierauf folgenden: «Praktische Bau-Constructionslehre, Notizen aus der landwirthschaftlichen Baukunde und Hülfsmitteln beim Veranschlagen» bieten in engen Rahmen eine Masse schätzbaren Materials. Die nächsten Capitel enthalten Preisangaben aus dem Hochbau und Notizen und Preisangaben aus dem Ingenieurwesen. Im Anhange findet man noch: die Grundsätze für das Verfahren bei öffentlichen Concurrenzen, Münzvergleichungstabelle, Notizen aus dem Post- und Telegraphenverkehr, Löhnungstabelle etc. Die Beigabe zum deutschen Baukalender wird angefüllt vorerst durch Formeln und Tabellen, sowie encyclopädische Recepte für verschiedene Constructionen des Ingenieurwesens und dessen Hülfswissenschaften. Daran schliessen sich Tabellen des Cubikinhaltes runder Hölzer, Eisentabellen, ein Verzeichniss der Baubeamten Deutschlands, sowie des Lehrerpersonals an den deutschen technischen Hochschulen, der deutschen Eisenbahnen und der zum Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine gehörigen Vereine und endlich ein alphabetisches Namenregister. Die Ausstattung des Kalenders ist wie sonst eine sehr sorgfältige. H.

Kalender für Vermessungskunde mit astronomischen Ephemeriden für das Jahr 1876. 3. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. W. Jordan, Professor der Vermessungskunde am Gr. Polytechnikum zu Karlsruhe. Stuttgart 1875. Verlag von K. Wittmer, geh. 3 Mark geb. 3 Mark 60 Pf.

Dieser Kalender erschien für 1874 und 1875 unter dem Titel «Deutscher Geometer-Kalender»; der neue Titel entspricht dem Inhalte besser.

Die astronomischen Ephemeriden sind dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen. Ausserdem enthält dieser Kalender wie in den frühern Jahrgängen: Mathematische Tafeln, Himmelserscheinungen, Maassvergleichung, Mathematik, praktische Geometrie, höhere Geodäsie, Methode der kleinsten Quadrate, Physik, die Wasserführung von Canälen und Flüssen, praktische Astronomie, die Verfinsterung der Jupitertrabanten, graphische Coordinaten und Literatur über Vermessungswesen.

Ausserdem ist sehr anzuerkennen, dass auf die Richtigkeit des Satzes, namentlich der Zahlentafeln die grösste Sorgfalt verwandt wurde. H.

Eisenbahn-Geographie. Eine Darstellung des modernen Weltverkehrs mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen. Von Dr. Max Haushofer, Professor der polytechnischen Schule zu München. Stuttgart 1875. Verlag von Jul. Mayer.

Das vorliegende Werk verfolgt den Zweck, dem Eisenbahn- und Postbeamten, dem Techniker, dem Kaufmann und dem Capitalisten eine ganz gedrängte Darstellung der modernen Weltverkehrswerkzeuge und ihrer commerziellen Bedeutung zu liefern. Der Verfasser behandelt den Stoff in 2 Abtheilungen. In der ersten bespricht er 1. Wesen, Aufgaben und Mittel des Verkehrs, 2. die Gegenstände des Transportverkehrs, 3. die Methode der Betrachtung des Verkehrs und 4. die Formen des heutigen Weltverkehrs. In der zweiten Abtheilung wird die eigentliche Eisenbahngeographie der einzelnen Länder abgehandelt. Der Verfasser hat sich nicht nur auf die Angabe von Ortsnamen und Kilometerzahlen beschränkt, sondern — wenn auch nur in ganz kurzen Zügen und nur bei den wichtigeren Eisenbahn- und Dampferlinien — die handelsgeographische Bedeutung characterisirt. Die Darstellung ist klar und recht übersichtlich, namentlich sind die Parthien des wirthschaftlichen Gebietes in der ersten Abtheilung vorzüglich bearbeitet, schwächer dagegen die Fragen technischer Natur. — Wenn in der zweiten Abtheilung manche selbst grössere in den letzten Jahren ausgeführte Bahnen nicht aufgeführt sind, so liegt dies in dem steten und ungemein raschen Anwachsen des thatsächlichen Stoffes, der dem Buche zu Grunde liegt und ist zu wünschen, dass von dem Buche alle paar Jahre eine neue Ausgabe erscheint und die neu entstandenen Verkehrswege gewissenhaft nachgetragen werden.

De Water-Locomotief. Eene nederlandsche Uitvinding betreffende het Vervoer te Water met gelijke Snelheid als op de Spoorwegen door A. Huet, Ingenieur, Leeraar aan de Polytechnische School. Tes Gravenhage 1875. By Gebr. J. und H. Van Langenhuysen, gr. 8, geh. 94 Seiten.

Im Organ 1873, S. 86 besprachen wir diese originelle, bis jetzt aber noch nicht ausgeführte Idee ausführlich. Die vorliegende Broschüre enthält eine Zusammenstellung der im Allgemeinen sehr günstigen Urtheile der in- und ausländischen Presse über diese Erfindung und die in verschiedenen Ländern nachgesuchten Patente.

Handbuch der allgemeinen und besonderen Bedingnisse für Leistungen und Lieferungen im Eisenbahnwesen. Von Emil Tilp, Oberinspector der Franz-Josef-Bahn in Wien. 2—6. Heft. Lex. 8. Wien, Lehmann & Wentzel. Jedes Heft 2 Mark.

Nachdem dieses sehr beachtenswerthe Werk nun vollständig erschienen ist, können wir dasselbe allen Eisenbahnbau- und Betriebs-Ingenieuren bestens empfehlen; dasselbe umfasst in den vorliegenden 2.—6. Lieferungen namentlich den Eisenbahn-Oberbau, Oberbauwerkzeug, Gegenstände für Ausrüstung der Bahn und Gebäude, Telegraphen und electrische Leitungen, Verbrauchsstoffe, Reserven, Fahrbetriebsmittel, Werkstätten- und Heizhaus-Ausrüstung.

Es werden hier über alle möglichen im Eisenbahn-Bau und Betriebe vorkommenden Lieferungen musterhafte Bedingnisshefte mit einer grossen Zahl sehr werthvoller praktischer Bemerkungen mitgetheilt, die vielen Eisenbahn-Technikern und Directionen sehr willkommen sein werden und für alle möglichen Fälle von Neu- und Unterhaltungsbauten, der Beschaffung von Roll- und anderem Betriebsmaterial, sowie von Werkstätte- und Heizhauseinrichtung sehr wichtige Anhaltspunkte gewähren. Dies Buch sollte daher auf keinem technischen und Directionsbureau der Eisenbahnen fehlen.

Handbuch der Leistungsfähigkeit der gesammten Industrie der Kleinstaaten Norddeutschlands, der süddeutschen Länder und Elsass-Lothringens. I. Serie. Eisen- und Metall-Industrie, Bergbau- und Hüttenbetrieb. Leipzig, Verlag von Herm. Wölfert's Buchhandl. kl. 4.

Diese vorliegende Serie ist eine Separat-Ausgabe aus Bd. II. von Sandler's Handbuch der Leistungsfähigkeit der gesammten Industrie der Kleinstaaten Norddeutschlands, der süddeutschen Länder, Elsass-Lothringens und der Schweiz. Es werden die genauen Firmen der Maschinen-, Locomotiv- und Waggonfabriken, Berg- und Hüttenwerke in den einzelnen Ländern nach Kreisen und Städten geordnet mitgetheilt unter Beifügung von geschichtlichen Notizen über Gründung, Actien-Capital, Leistungsfähigkeit in den verschiedenen Geschäften, Zahl der Arbeiter etc., und dürften diese wie es scheint sehr zuverlässigen Notizen Vielen sehr erwünscht sein.

Theorie und Praxis des Eisenbahnwesens. Ein Leitfaden für Eisenbahnbeamte zur Vorbereitung auf die Prüfungen zum Subalternen im innern wie im Expeditions- und Stationsdienst. Von Dr. phil. W. F. Carl Schmeidler, kgl. Eisenbahn-Secretair. Breslau 1875. Maruschke & Berendt. kl. 8. geh. 62 S.

In der vorliegenden Broschüre theilt der durch seine Geschichte des deutschen Eisenbahnwesens (vergl. Organ 1873 pag. 128) bekannte Verfasser sowohl über die Geschichte des Eisenbahnwesens, als über die Anlage und Unterhaltung, Organisation, Betrieb, Vereine und Verbände das Nöthigste mit, um angehenden Eisenbahnbeamten einen Leitfaden für die Vorbereitung zu den Prüfungen in die Hand zu geben, welche Prüfungen in neuerer Zeit bei den preussischen Staatsbahnen und den unter Staatsverwaltung stehenden Privatbahnen für die Secretaire II. und I. Classe vorgeschrieben sind und nach deren zufriedenstellender Absolvirung ihnen die ersten Expedienten-Stellen in der Eisenbahn-Verwaltung zugänglich gemacht werden. Es wird daher dieses Büchelchen den betreffenden Beamten ein willkommener Rathgeber sein und können wir dasselbe bestens empfehlen. E.

Die Berechnung des Tragebalkens mit concentrirter Verkehrslast von G. Asimont, Professor an der kgl. polytechnischen Schule zu München. Mit 22 Holzschnitten, 2 Tabellen und 2 lithogr. Tafeln. (Separatabdruck aus der Zeitschrift des Bayerischen Architecten- und Ingenieur-Vereins. München 1876. Theod. Ackermann, gr. 8, geh. 51 Seit. 2 M. 80 Pf.

An Stelle der gewöhnlichen Berechnung des Tragebalkens, wobei man die Verkehrslast in eine gleichmässig vertheilte Belastung umsetzt, schlägt der Verfasser die Berechnung der statischen Maximal-Effecte unter wechselnder Stellung einer gegebenen Lastenreihe, mit der Absicht vor, womöglich eine handsame aber genaue Rechnungs-Methode mit Lasten-Aequivalenten aufzufinden. Für die einfachen Fachwerke ergeben sich dabei äusserst einfache Gleichungen, die mehrfachen Fachwerke, die jedoch hier noch nicht behandelt werden, erfordern ziemlich complicirte Rechnungen.

Diese verdienstvolle Arbeit verdient sehr der Beachtung. K.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 3. Heft. 1876.

Beschreibung der Schiebebühne mit Seilbetrieb.

Mitgetheilt vom Obermaschinenmeister F. Leonhardi in Nippes bei Köln.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. VII.)

Die Rheinische Eisenbahn ist in der günstigen Lage, dass sich ihr Hauptverkehr im Centrum — ihrer nahe gleich langen 6 Linien, d. h. in Köln — concentrirt; sie war daher von selbst darauf hingewiesen, daselbst oder in unmittelbarer Nähe eine Central-Werkstätte anzulegen; in neuester Zeit ist noch im Centrum des Kohlenverkehrs, in Speldorf, eine grössere Werkstätte ausgeführt worden.

Die Centralwerkstätte ist getrennt in Werkstätten für Locomotiven und Wagen. Letztere umfasst eine grosse Schmiede, eine Dreherei und einen circa 8 Morgen grossen bedeckten Raum, welcher Holzbearbeitung, Deckenreparatur, Klempnerei und eine grosse Wagenreparatur enthält.

Die Abmessungen dieses Raumes sind darauf basirt, dass die Rheinische Bahn durchschnittlich 5 % Reparaturstand *) hat und hiervon circa $^1/_3$ oder circa 230 Wagen im bedeckten Raum unterzubringen sind (die Rheinische Bahn besitzt circa 12000 Güterwagen und circa 1000 Personen-, Post- und Dienstwagen). Mit Hülfe von 4 Schiebebühnen ist jener Raum so eingetheilt, dass jeder Wagen direct auf einer derselben ohne Verschiebung anderer Wagen ein- und ausgebracht werden kann, so dass jeder fertige Wagen sofort dem Betrieb zugängig gemacht wird.

Bei der grossen Ausdehnung des Raumes von 140 × 150 Meter im Lichten war es angezeigt, eine beschleunigte Bewegung der Schiebebühnen zu beschaffen und hat der Unterzeichnete das Princip der Ramsbottom'schen Krahnen zu dieser Bewegung benutzt, indem je 2 Schiebebühnen durch ein Seil ohne Ende bewegt werden.

Das Treiben geschieht durch die Betriebs-Dampfmaschine für den Holzbearbeitungsraum und macht eine, durch die Oertlichkeit bedingte, zum Theil unterirdische, ziemlich kostspielige Fortleitung der Kraft nöthig.

Die Bühnen haben keine Versenkung; (nur die 4 T-förmigen Längsträger derselben laufen in schmalen Kanälen) und sind nach einer Seite zur Aufnahme der Mechanismen verlängert. Die Laufräder sind mit durchgehenden zusammengekuppelten Achsen versehen. Der Mechanismus gestattet sowohl eine jede Bühne, unabhängig von der andern, die durch dasselbe Seil mit bewegt wird, vor- und rückwärts zu fahren, als auch Wagen auf die Bühne zu ziehen und solche von derselben fortzubringen.

Das Seil ohne Ende von 16^{mm} Durchmesser passirt drei Rollen des Mechanismus mit horizontalen Achsen, welche in zwei Blechschildern gelagert sind, die ihrerseits auf einer Hülse festsitzen, die sich lose auf einer Laufachse der Bühne dreht. Die Naben der Rollen A und B sind mit keilförmigen Rinnen versehen und können mittelst des Handrades C und durch die die Blechschilde fassenden Hebel gegen das Keilrad D gepresst werden. Die Keilräder ermöglichen eine sehr bedeutende Kraftübertragung neben sehr gleichmässiger Abnutzung und sanftem Arbeiten; das Rad D sitzt, aus zwei Rädern mit gemeinschaftlicher Nabe bestehend, auf einer Achse fest, die ihre Hauptlager in zwei Lagerböcken findet, welche auf den beiden mittleren Längsträgern der Bühne montirt sind. — Je nachdem nun die Naben der Rollen A oder B mit dem Keilrade D in Eingriff gebracht werden, dreht sich dieses Rad nach rechts oder links. Mit dem Keilrade D auf einer Achse sitzen lose das Zahnrad F, das im Eingriffe ist mit einem Zahnrade, welches auf der festen Kuppelung der Laufachse der Bühne aufgekeilt ist, sowie das Zahnrad E, welches in ein Zahnrad greift, das an eine Seiltrommel angegossen ist. Beide Zahnrädchen F und

*) Der Reparaturstand ist abhängig von der Art des Betriebes. Eine Bahn, welche eine einzige durchgehende Strecke mit geringen Steigungen und wenig oder gar keine Abzweigung hat, und welcher an einem Ende Güter zugeführt werden, die sie am anderen Ende wieder abgiebt, muss die geringsten Unterhaltungskosten haben. — Eine Bahn, welche mässige Steigungen und überwiegend Güter zu transportiren hat, die per Krahn oder mit der Hand aus- und eingeladen werden, wie Ballen, Fässer, Kisten und Stücke, kann nur mässige Reparaturkosten haben; hingegen erfordert eine Bahn mit starken Steigungen, vielen Abzweigungen und mit zahlreichen Ladestellen für Rohprodukte, Kohlen, Erze, Roheisen, Steine u. s. w., die oft von hohen Ladebühnen herabgestürzt werden, wesentlich höheren Reparaturstand.

E sind mit Frictionskuppelungen versehen, welche in Keilen auf derselben Achse verschiebbar sind und deren Einrückung durch das Handrädchen G und entsprechender Hebelcombination geschieht. Die Einrückungsvorrichtung ist derart, dass stets eine Frictionskuppelung ausser Eingriff sein muss, wenn die andere wirkt. Ist nun die Kuppelung bei F in Wirksamkeit, so bewegt sich die Bühne vor- oder rückwärts und ist die Kuppelung bei E eingerückt, so dreht sich die Seiltrommel. Auf diese wickelt sich das Seil zum Herbeiholen der Wagen auf die Bühne oder zum Fortschaffen von derselben. Zu ersterem Zwecke wird ein Haken, welcher am Ende des Trommelseiles fest ist, an einen von den Bühnen entferntesten Theil des Wagens z. B. Buffer oder Fusstritt gehakt, dasselbe geschieht auch zu letzteren Zwecke, nur muss hier das Seil, bevor es sich auf die Trommel wickelt, noch eine feste Säule passiren, Die Leitrollen M und M_1 dienen zur Führung des Seils nach der Seiltrommel.

Damit die Keilräder nicht zum Bremsen benutzt werden, ist sowohl für das plötzliche Anhalten der Bühne (der Auslauf derselben beträgt 5,1 Meter) als auch für das Herbeiholen der Wagen eine mit Leder ausgefütterte Bandbremse angebracht, welche nach beiden Drehungssinnen wirkt und mit dem Fusse bedient wird.

Versuchsweise ist das eine Bühnenpaar mit einem Baumwollentreibseile und das andere mit einem solchen aus besten Manillahanf versehen. Um einestheils ein Scheuern der Seile an den Querträgern der Bühne zu verhindern und um Wagen über die Schiebebühnen-Gleise, also auch über die Seile schieben zu können, ohne dass die Spurkränze der Räder sie treffen, sind die Treibseile 40mm unter Schienenoberkante gelegt und bewegen sich in Kanälen über Gleitstücke von der Form der Figur 8. Dieselben sind von Gusseisen; aus Hartgummi hergestellte ähnlich geformte Unterlagen haben sich nicht bewährt.

Wie aus der Disposition des Seillaufes ersichtlich, passirt ein Treibseil 4 Rollen N mit verticaler Achse, bei denen die Seilebene 40mm unter Schienenoberkante liegt. Zum Behufe des Antriebes und des Anspannens ist das Seil über die Schienenoberkante geführt, wozu die beiden Rollen O mit horizontalen Achsen dienen. Von der einen Rolle O geht das Seil über die Führungsrolle P nach der Antriebscheibe Q von 1255mm Durchmesser, auf deren festgelagerter Achse, welche durch die Mauer geführt ist, die feste und lose Riemenscheibe sitzen, und von da nach der gleich grossen Spannrolle R, von wo es über die andere Rolle O wieder unter Schienenoberkante zurückkehrt.

Die Achse der Spannrolle R ist in einem Rahmen gelagert, der auf einem Schlitten gleitet, welcher aus zwei I-Träger gebildet ist, die durch zwei Console an der Wand fest sind. Der Rahmen erhält an seinem vorderen Ende eine Oese zum Befestigen einer Kette, welche über zwei Kettenrollen T geführt ist und ein Gewicht von 75 Kgr. zum Anspannen des Treibseils trägt.

Die Bewegungsrichtung des Treibseiles, welches sich in seiner ganzen Länge in bedeckten Räumen bewegt, ist derart, dass sich das Seil von der Treibseilscheibe aus nach der Spannvorrichtung zu bewegt.

Die Antrieb- und Spannvorrichtungen sind für das eine Bühnenpaar in der Deckenreparatur und für das andere Bühnenpaar in dem Holzbearbeitungsraum an den Scheidewänden dieser Räume von dem Wagenschuppen montirt. Die Antriebsriemenscheiben dagegen befinden sich in dem Wagenschuppen, damit die Leute, welche die Bühnen zu bedienen haben, auch das Ein- und Ausrücken handhaben können.

Zur besseren Schonung der Seile passiren dieselben bieter den Spannrollen einen Trichter von starkem Leder, welcher mit einer Mischung von Talg, Wachs und Graphit (Pottloh) gefüllt ist.

Die Geschwindigkeit des Treibseiles beträgt 17 Meter pro Secunde, wobei die Bühne sich mit 1 Meter Geschwindigkeit bewegt und die Geschwindigkeit der herbeizuholenden Wagen 0,325 Meter beträgt.

Um die beladene Bühne, deren Gesammtgewicht G = 20000 Kgr. beträgt, aus der Ruhe in die Geschwindigkeit von 1 Meter zu bringen, bedarf es einer mechanischen Arbeit von

$$Ps = \frac{G\,v^2}{2\,g} = \frac{20000 \,.\, 1^2}{2 \,.\, 9{,}81}$$

$$Ps = 1020 \text{ Meterkilogramm.}$$

Nach Versuchen, welche die Cöln-Mindener Bahn in Deutzerfeld anstellte, beträgt der Widerstand einer belasteten Bühne 200 Kgr. Die Bühne hat, wenn der Bewegungsmechanismus zu wirken aufhört, noch eine lebendige Kraft von

$$\frac{M\,v^2}{2} = Ps = 1020 \text{ Meterkilogramm}$$

und sie wird, wenn die Bremse nicht gehandhabt wird, noch einen so weiten Weg machen, dass die auf diesem Wege s_1 verrichtete Widerstandsarbeit gleich jener lebendigen Kraft ist.

Widerstandsarbeit = 200 . s_1 = 1020. s_1 = 5,1 Meter beträgt sonach der Auslauf der Bühne.

Der ganze Bewegungsmechanismus incl. der Spannvorrichtung ist von L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr gut ausgeführt. Die Schiebebühnen sind nach einer hier seit 8 Jahren im Betriebe befindlichen gebaut worden.

Die ganze Einrichtung kann auf Grund der jetzt mehrmonatlichen Erfahrungen, namentlich mit Rücksicht auf die schnelle und leichte Handhabung in den Fällen empfohlen werden, wo das Seil sich in durchaus bedecktem Raume bewegt und sei hier schliesslich noch erwähnt, dass 2 Mann zur abwechselnden Bedienung der 4 Schiebebühnen ausreichen, während bei Handbetrieb, wegen der geringen zu erzielenden Geschwindigkeit, wenigstens 6—8 Mann per Schiebebühne nothwendig geworden wären.

Was die Kosten der Einrichtung betrifft, so betrugen dieselben für jede Schiebebühne excl. Mechanismus und ohne die Gleiseanlage 1400 Thlr. oder 4200 Mark; für den Bewegungsmechanismus für ein Seil und zwei Schiebebühnen incl. Seil 1850 Thlr. oder 5550 Mark.

Die Kosten der Uebertragung der Kraft von der Betriebsmaschine nach dem Betriebsseil sind hierbei nicht einbegriffen, weil dieselben von der Oertlichkeit abhängen.

Ueber die Dauer der Seile kann noch keine bestimmte Angabe gemacht werden, weil die Zeit der Benutzung eine zu kurze und bei den ersten Versuchsfahrten die Seile durch später beseitigte Mängel in den Gleiseanlagen aussergewöhnlich angestrengt worden sind. — Im normalen Zustande dürfte ein solches circa 1 Jahr ausreichen.

Bemerkungen zur Einführung der neuen (400grädigen) Kreistheilung.*)

Vom Ingenieur Fr. Kreuter in Brünn

Die alte 360grädige Kreistheilung besitzt die von ihren Vertheidigern als Vortheil gepriesene Eigenthümlichkeit, dass die Zahlen 360, 90, 60 viele Theiler haben. Leider lässt sich aber in der Praxis mit dieser löblichen Eigenschaft sehr wenig anfangen, denn man kommt stets nur in die Lage, deren Schattenseite, nämlich das unübersichtliche und umständliche Manipuliren mit zusammengesetzten Zahlen empfinden zu müssen.

Es war also ganz natürlich, dass man bei Einführung des Decimalsystems in Maass und Gewicht auch daran dachte, nach denselben Grundsätzen eine handliche und übersichtliche Kreiseintheilung zu schaffen, und das Nächstliegende war, denjenigen Theil des Kreises innerhalb dessen die trigonomischen Linien ihre Aenderungsperioden durchmachen, nämlich den Q u a d r a n t e n als Einheit anzunehmen, und seine Theile in Decimalien auszudrücken.

Wie bequem und übersichtlich erfolgt aber das Ablesen, Addiren und Multipliciren von Winkeln, wenn man es nur mit Decimalbrücben zu thun hat.

Der einzige halbwegs plausible Grund, der gegen die allgemeine Anwendbarkeit der neuen Kreistheilung von Seite practischer Geometer und Ingenieure bisher geltend gemacht wurde, ist wohl der, dass diesbezügliche trigonometrische Tabellen noch zu wenig verbreitet sind.**) Ich möchte mir darauf die Bemerkung erlauben, dass, für die Bedürfnisse des Ingenieurs wenigstens, eine kleine Umrechnungstafel, etwa von der Form, wie ich sie im Jahrgang 1875 dieser Zeitschrift, S. 218 veröffentlicht habe, und die man leicht im Notizbuche bei sich führen kann, vollkommen ausreicht.

Hat man einer trigonometrischen Berechnung Winkel zu Grunde zu legen, welche in neuer Theilung gegeben sind, so braucht man sich nur der kaum nennenswerthen Mühe zu unterziehen, dieselben in alter Theilung auszudrücken, um die Berechnung mit Hilfe der in jedes Technikers Hand befindlichen älteren Tabellen durchführen zu können. Ebenso gering ist die Mühe der Umrechnung, wenn in altem Maasse gegebene Winkel mittelst eines Instrumentes neueren Systems in die Natur übertragen werden sollen. In grosser Anzahl kommen ja derlei Fälle dem Ingenieur überhaupt nicht vor, und die verschwindend geringe Vermehrung der Handarbeit wird durch die erleichterte Feldarbeit bei Verwendung der neuen Theilung sicherlich aufgewogen.

Ich will nur ein Paar häufig vorkommende Fälle anführen, bei denen der Vortheil der neuen Kreiseintheilung sich recht augenscheinlich zeigt.

Wie umständlich und langweilig ist z. B. das Berechnen der Bogenlänge zu einem in alter Theilung ausgedrückten Centriwinkel. Selbst die vollständigste, 800 Zahlen enthaltende Tabelle macht, wenn der Winkel Grade, Minuten und Secunden enthält, noch das Aufsuchen und Addiren dreier Zahlen nöthig um die Bogenlänge für den Radius Eins zu erhalten. Bei der neuen Kreistheilung braucht man dazu gar keine Tabelle, denn man hat nur einfach die Anzahl Grade des Winkels — einen Decimalbruch — mit

$$\text{arc } 1^0 = \frac{\pi}{200} = 0{,}015707963,$$

welche Zahl sich leicht im Gedächtnisse behalten lässt, zu multipliciren.

In Fällen wo man viele Winkel abzulesen und sie nachher aufzutragen hat, wie beispielsweise beim Tachymetriren, leuchtet der Vorzug der Decimaltheilung wohl sofort ein, da man nicht auf zweierlei Maass — Grade und Minuten — Acht zu geben braucht.

Das Gleiche gilt vom Bogenabstecken mittelst des Theodoliths nach der log. Winkelmethode, wo noch die Bequemlichkeit beim Addiren der Zuschlagswinkel und die Leichtigkeit der Controle der Addition in Betracht kommt. Ausserdem lässt sich die betreffende Tabelle, dem practischen Bedürfnisse des Ingenieurs vollkommen genügend, auf 40 Zahlen zusammendrängen.

Fig. 20.

Die dem Centriwinkel β entsprechende Sehne h lässt sich wenn R : h gross ist, gleich dem sie überspannenden Bogen setzen und es ist

$$h = R \times \frac{\pi}{200} \times \beta \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

woraus folgt:

$$\beta = \frac{200}{\pi} \times \frac{h}{R}$$

$$\alpha = \frac{1}{2} \cdot \beta = \frac{100}{\pi} \cdot \frac{b}{R}$$

$$= 31{,}8310 \cdot \frac{h}{R} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

In der folgenden Tabelle ist b = 10 gesetzt, weil diese Sehnenlänge am häufigsten Anwendung findet und andere Längen leicht daraus berechnet werden können. Der Tabellenwerth des Zuschlagswinkels ist demnach

$$\alpha_{10} = \frac{318{,}310}{R} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

Für jede beliebige Bogenlänge = n ergiebt sich der Zuschlagswinkel α_n, i n d e m m a n d e n z e h n t e n T h e i l d e s T a b e l l e n w e r t h e s m i t n m u l t i p l i c i r t oder

$$\alpha_n = \frac{1}{10} \alpha_{10} \times n \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

z. B. für R = 450^m Bogenlänge n = 62,5 ist

$$\alpha_{62{,}5} = 0{,}07074 \times 62{,}5 = 4^0 42125.$$

*) Vergl. Organ 1875 S. 218.

**) Es existiren Solche von Borda, Callet, Laland, Plausolles u. A.

Die Tabelle kann auch zur Bestimmung der Centriwinkel von Bögen angewendet werden, weil ja $\beta = 2\alpha$ ist.

R	α_{10}	R	α_{10}	R	α_{10}	R	α_{10}
50	6°3662	100	3°1831	200	1°5916	285	1°1169
55	5°7875	110	2°8937	210	1°5158	290	1°0976
60	5°3052	120	2°6526	220	1°4469	300	1°0610
65	4°8971	130	2°4485	230	1°3840	320	0°9947
70	4°5473	140	2°2736	240	1°3263	340	0°9362
75	4°2441	150	2°1220	250	1°2732	350	0°9095
80	3°9789	160	1°9894	260	1°2243	360	0°8842
85	3°7448	170	1°8724	270	1°1789	380	0°8377
90	3°5368	180	1°7684	275	1°1575	400	0°7958
95	3°3506	190	1°6753	280	1°1368	450	0°7074

Wie aus Formel (3) hervorgeht, ist für den zehnfachen Radius der zehnte, für den hundertfachen der hundertste Theil des betr. Tabellenwerthes für α_{10} zu nehmen, also z. B.

für $R = 3500$ ist $\alpha_{10} = 0{,}09095$
» $R = 5000$ ist $\alpha_{10} = 0{,}06366$.

Die Einfachheit der Formel lässt übrigens erkennen, dass man sich auch leicht ohne Tabelle behelfen könnte.

Vielleicht ist es mir durch vorstehende Zeilen gelungen, das Vorurtheil mancher meiner geehrten Fachgenossen gegen die neue Kreistheilung und die gewiss übertriebene Meinung von der Nothwendigkeit besonderer ebenso voluminöser Hilfstafeln, wie wir sie für die alte Theilung bereits besitzen, einigermaassen zu erschüttern.

Möchte bald die Zeit kommen, wo auch die 360 Grade des Kreises den Weg der Klaftern, Schuhe, Zolle und Linien wandern, bei deren Andenken wir uns heute wundern, wie man in der guten alten Zeit so viel Scharfsinn aufbieten konnte, um etwas so Unzweckmässiges ins Leben zu rufen.

Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender.*)

Vom Ingenieur J. Grossmann in Wien.

(Hierzu Fig. 9 und 10 auf Taf. VII.)

Die im V. Hefte 1875 Seite 196 bis 201 dieser Zeitschrift veröffentlichte Theorie und Beschreibung der Tilp'schen Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender leidet an dem Fehler, dass einerseits die aufgestellte Theorie bezüglich der seitlichen Verschiebung der Plateaumittel mit der Wirklichkeit im directen Widerspruche steht, anderseits für diese Verrichtung bei der Fahrt in Curven eine Wirkungsweise in Anspruch genommen wird, welche sie in Wirklichkeit nicht besitzt. Der Verfasser hat im österreichischen Ingenieur- und Architectenvereine zu Wien vor einem engeren Kreise von Fachgenossen diese Umstände zur Sprache gebracht und gestattet sich nun, um auch weitere Kreise auf diese Umstände aufmerksam zu machen, jenen Vortrag hier im Kurzen wieder zu geben:

Der Constructeur der Verrichtung stellt als Bedingung für eine rationelle Construction des Apparates den Grundsatz auf, dass jedes der beiden Fahrzeuge in der gekrümmten Bahn die theoretisch richtige Stellung einnehme und behalte, d. h. dass die Mittellinie jedes Fahrzeuges eine Sehne bilde zur Mittellinie des Gleises in der Länge des Radstandes. Die seitliche Abweichung, welche das Plateaumittel eines solchen Fahrzeuges (der Locomotive) von der Mittellinie des Gleises bildet, berechnet sich dann aus

$$s = \frac{h}{2}\left(\frac{b + 2\,a}{r}\right)$$

worin $2\,a$ = der Radstand, h die Entfernung des Plateauendes von der letzten Achse und r der Curvenradius ist. Für ein 2. Fahrzeug (den Tender) wäre für denselben Curvenradius

$$s_1 = \frac{b_1}{2}\left(\frac{b_1 + 2\,a_1}{r}\right),$$

daher die Abweichung der beiden Plateaumittel gegen einander $S = s - s_1$. Rechnet man nach den angeführten Relationen die seitliche Abweichung für solche Locomotiven aus, bei welchen die letzte Achse vor der Feuerbüchse liegt — und um solche handelt es sich hier zunächst —, bei denen also das h immer grösser ist, als das b_1 des zugehörigen Tenders, so wird man finden, dass die seitliche Abweichung s des Maschinenplateau-Mittels immer grösser sein muss als die seitliche Abweichung s_1 des Tenderplateau-Mittels; es kann daher nach dieser Theorie ausgesprochen werden, dass bei allen solchen Locomotiven bei der Fahrt in der Curve das Maschinenplateau-Mittel dem Tenderplateau-Mittel in der Richtung nach dem äusseren Schienenstrange voreilt. Auf dieser Theorie beruht im Wesentlichen die von dem Erfinder angestrebte Wirkungsweise der Tilp'schen Vorrichtung in Curven. Wird nämlich durch den seitlichen Bolzen der Hebel bewegt und dadurch der Riegel aus der Falle zurückgezogen, so wird durch die Construction der Falle jene relative seitliche Verschiebung S hergestellt, welche für die richtige Stellung der Fahrzeuge erforderlich ist, indem der Riegel an jener Seite der Falle gleitet, welche gegen den inneren Schienenstrang gelegen ist und die theoretisch richtige Einstellung gestatten, die sanfte Ein- und Ausfahrt bewirken und das Schlingern vermeiden soll.

Diese Theorie steht von Anfang bis zu Ende im Widerspruche mit der Wirklichkeit; denn in Wirklichkeit ist bei der Fahrt in Curven die seitliche Abweichung des Tenderplateau-Mittels grösser als jene des Maschinenplateau-Mittels.

Denn betrachten wir irgend ein Fahrzeug von der geraden Bahn in die Curve eintreten, so wird die erste Achse dem äusseren, die zweite Achse hingegen dem inneren Schienenstrange zustreben. Dabei wird bei der 1. Achse in Folge der Conicität

*) Obwohl wir keineswegs die Ansicht des Hrn. Ingenieurs Grossmann theilen, vielmehr die Tilp'sche Vorrichtung gegen das Schlingern als eine sehr rationelle und werthvolle Construction ansehen, haben wir dennoch die Aufnahme der nachstehenden Abhandlung nicht verweigern wollen, um dem Constructeur und Andern, welche den Tilp'schen Apparat in Anwendung gesehen, Veranlassung zu geben, die Bemerkungen des Hrn. Grossmann zu widerlegen. Anmerkung der Redaction.

Fig 5.

nagel

Patent

Fig 1ª

Oberbau

Fig 16

Anst. v. F. Wirtz Darmstadt

Muldenförmiger Doppelkipper zum Erdtransport

Fig 12 Schnitt A-B

Fig 10 Vorder Ansicht

Fig 13

Schnitt C D

Maassstab 1:20

Fig 15 Grundriss des Untergestells

Fig 14 Längsschnitt

Fig 9 Grundriss des Untergestells

Muldenförmiger Erdtransportwagen

Fig 6 Vordere Ansicht

Fig 8 Langen Durchschnitt

Fig 7 Langen-Ansicht

der Räder das Verhältniss der Laufkreise ungefähr ein richtiges, bei der 2. Achse dieses Verhältniss ein falsches sein. Dieses Verhältniss sowie die Stellung der Achsen, von welcher nur die hintere die ungefähre Richtung des Curvenradius hat, muss nothwendigerweise ein polygonales Durchlaufen des Fahrzeuges mit sich bringen.

Betrachten wir die Mittellinien zweier solcher Fahrzeuge, die wir uns als Locomotive und Tender vorstellen können, so werden wir finden, dass das Plateaumittel des Tenders dem Plateaumittel der Maschine voreilt. Diese relative seitliche Abweichung, wie sie sich in Wirklichkeit herausstellt, sollte nun, um vollständig zu sein, bestimmt werden. Es ist aber wegen der vielen Umstände, die auf die Stellung der Wagen einwirken, unmöglich, diese Abweichung durch Rechnung zu bestimmen. Von der Construction der Fahrzeuge und der mehr oder minder vorgeschrittenen Abnutzung der Radumfänge sowie dem Lagerspiele abgesehen, ist es 1. die in den Kuppelketten herrschende sehr variable Zugkraft, und 2. die Seitenpressung der Buffer, welche Einfluss auf die Stellung der Fahrzeuge nehmen, Umstände, welche unmöglich in's Calcul gezogen werden können. Untersuchen wir nun welchen Einfluss die Tilp'sche Vorrichtung auf die Stellung der Fahrzeuge, wie sie in Wirklichkeit stattfindet, nimmt. Denken wir uns eine mit dieser Vorrichtung versehene Locomotive aus der Geraden in die Curve einfahren, so wird, indem der Riegel zurückgezogen wird, der feste Zusammenhang zwischen Locomotive und Tender gelöst; und die Fahrzeuge werden die Stellung nach Fig. 9 auf Taf. VII einnehmen müssen. Das Plateaumittel des Tenders eilt dem Plateaumittel der Maschine in der Richtung des äusseren Schienenstranges vor, daher der Riegel sich nach der äusseren Seite der Falle hin bewegen, eventuell, gleiten wird. (Siehe Fig. 10 auf Taf. VII.) Betrachten wir die Stellung der letzten Locomotivachse und der ersten Tenderachse, so ist leicht einzusehen, dass die erste durch irgend einen Impuls leicht nach dem äusseren, die letztere hingegen nach dem inneren Schienenstrange hin verschoben werden kann, welcher Bewegung immer das andere Fahrzeug folgen muss. Es ist daher durch die Tilp'sche Vorrichtung weder das falsche Einstellen noch das Schlingern beseitigt.

Die Schlussfolgerungen, welche aus dem Gesagten zu ziehen sind, ergeben sich von selbst. «Die Tilp'sche Vorrichtung wird bei Bahnen, deren Traçe vorherrschend aus Curven zusammengesetzt ist, den angestrebten Zweck nicht erfüllen; für Bahnen mit vorherrschend geraden Strecken wird die Vorrichtung wohl verwendbar sein, doch kann derselben mit Rücksicht darauf, dass der angestrebte Zweck vollständig durch viel einfachere Mittel erreicht werden kann, kaum eine allgemeinere Anwendung in Aussicht gestellt werden.»

Wien, im November 1875.

Wasserstation mit Selbstversorgung.

Von **Scherenberg**, Abtheilungs-Ingenieur in Stendal.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. D.)

Der Betrieb kleiner Wasserstationen durch Menschenkräfte erfordert einen ziemlich bedeutenden Aufwand an Arbeitslöhnen, da in der Regel 3 Mann beständig damit beschäftigt sein müssen den Vorrath, um eine bis zwei Maschinen täglich mit Wasser zu versorgen, in die Bassine zu pumpen. Bei starkem Verkehr und namentlich wenn die benachbarten Wasserstationen zeitweise ausser Betrieb gesetzt werden müssen, werden oft die doppelten Arbeitskräfte erforderlich. Die Betriebskosten einer Wasserstation mit Handbetrieb sind daher kaum unter 1800 bis 2000 Mark pro anno zu veranschlagen. Ausserdem ist der Uebelstand damit verknüpft, dass das Wasser gewöhnlich nicht reicht, um zwei Maschinen rasch nach einander mit dem nöthigen Wasser zu versehen.

Ich erlaube mir eine Einrichtung in Vorschlag zu bringen, wobei die Betriebskosten sich fast auf Null reduciren und wobei kein Wassermangel eintreten kann, solange der Brunnen Wasser hergiebt. Die Art dieser Einrichtung möchte aus der Zeichnung (Fig. 1 und 2 auf Taf. D) ohne Weiteres zu ersehen sein und möge nur Folgendes zur Verdeutlichung hinzugefügt werden:

Das Wasserstationsgebäude stellt sich als runder Thurm dar, welcher eigentlich nur als eine Verlängerung des Brunnenmauerwerks nach oben anzusehen ist. Mittelst eines Flaschenzuges kann sich das eiserne, runde Bassin von etwa 3 Cub.-M. Inhalt auf und nieder bewegen, wobei etwa entstehende Schwingungen durch 3 oder 4 eiserne Streichstangen aufgehoben werden. Das Bassin besitzt unten Ventile, welche sich beim Herablassen öffnen und beim Hinaufziehen schliessen. Endlich steht das Bassin durch einen Gummi- oder Lederschlauch von entsprechender Länge mit der Wasserkrahnleitung in Verbindung.

Das Hinaufziehen des Bassins wird durch die wassernehmende Maschine selbst besorgt und ist zu dem Ende das Drahtseil mittelst Rollen nach dem Gleise geleitet. Mittelst eines am Ende befestigten Ringes a kann das Seil an den Zughaken der Maschine gehängt werden. Diese fährt in der Richtung zum Wasserkrahn vorwärts und hat, bei Letzterem angelangt, das gefüllte Bassin in die entsprechende Höhe gezogen. Der Krahn wird nunmehr gedreht und geöffnet und die Maschine nimmt den Inhalt des Bassins in sich auf. Hat die Maschine noch nicht Wasser genug, so macht sie den Weg noch einmal hin und zurück. Im andern Falle hängt sie bei der Rücktour das Seil an der betreffenden Stelle ab und setzt sich wieder vor den Zug.

Zieht man in Betracht, dass für das Wasserstationsgebäude das Fundament durch das Brunnenmauerwerk ersetzt wird, dass die innere Einrichtung so einfach wie möglich ist und dass die Pumpen in Wegfall kommen, so möchten schon die Anlegekosten sich jedenfalls nicht höher stellen, als bei denjenigen mit Pumpenbetrieb. Ich unterlasse daher nicht zu empfehlen, einen Versuch mit dieser anscheinend wohl ausführbaren Einrichtung zu machen und würde mir eine gütige Benachrichtigung über den erzielten Erfolg sehr willkommen sein.

Patent-Schienenzange und Schienennagel.

Von **Kasebauch** und **Lazar.**

(Hierzu Fig. 3—5 auf Taf. D.)

Die Schienennagelzange ist ein einfaches, compendiöses, leicht transportables und leicht zu handhabendes Werkzeug, mit welchem man im Stande ist, jeden eingeschlagenen Schienennagel von ganz beliebiger Kopfform und auch Nägel, bei welchen die Köpfe angerissen, ja ganz abgebrochen sind, in überraschend kurzer Zeit von einem einzigen Arbeiter, mit einem beliebig geformten Hebel oder Beisser, ohne besondere Kraftanstrengung derart auszuziehen, dass die Nägel weder verbogen, noch sonst in irgend einer Weise beschädigt werden, die Holzschwellen vollständig intakt bleiben, und die Nagellöcher nicht erweitert werden.

Die bis jetzt existirenden, mannigfachsten Kopfformen der Schienennägel sind der beste Beweis, dass bisher ein einfaches praktisches Werkzeug zum Ausziehen der Nägel nicht existirt hat.

Der ganz enorme Verlust von Nägeln, welcher nach den statistischen Ausweisen bei den Auswechslungen von Schienen oder Schwellen eingetreten ist, spricht wohl am deutlichsten für den ganz bedeutenden Werth und Nutzen eines Oberban-Werkzeuges, welches die oben angeführten Vortheile besitzt. Die Fig. 3 und 4 auf Taf. D zeigt eine Schienennagelzange und erklärt gleichzeitig die Anwendung derselben.

Die eigenthümliche Form des Werkzeuges macht es unmöglich, dass beim Hinanfziehen der Zange durch den Hebel der einmal gepackte Schienennagel von der Zange ausgelassen wird. Gleichzeitig hat man aber, einerseits durch die Schiene, andererseits durch das Instrument eine solche doppelte Hebelübersetzung, dass es einleuchtend ist, dass das Ausziehen der Nägel keinen grossen Kraftanfwand beanspruchen kann.

Mit Hülfe dieses Werkzeuges ist man nunmehr im Stande, bei Bestellungen von Nägeln für bestehende oder neu zu erbauende Eisenbahnen, die Nägel in der Fig. 5 auf Taf. D ersichtlichen Weise zu fabriciren.

Derartige Patentnägel haben nicht nur den Vortheil der grossen Billigkeit für sich, es wird auch bei denselben die Abbiegung des Kopfes nur in der Richtung der Fasern des Eisens vorgenommen, wodurch diese Nägel gegenüber andern mit Doppelköpfen oder mit Nasen, bedeutend fester und dauerhafter werden.

Muldenförmige Erdtransportwagen.

Von **L. Patzrath,** Civil-Ingenieur in Berlin.

(Hierzu Fig. 6—15 auf Taf. D.)

In den letzten Jahren sind für Bewegung von leichten und trockenen Bodenarten muldenförmige Erdtransportwagen, sogenannte »Muldenkipper« in Gebrauch gekommen, ohne jedoch soweit Eingang zu finden, als es die diesem System eigenthümlichen Vorzüge: Kippfähigkeit nach jeder Seite, Einfachheit, Leichtigkeit und Billigkeit der Construction etc., zu verdienen scheinen.

Die Ursache hiervon dürfte im Wesentlichen in der üblichen, nicht glücklich gegriffenen Detailconstruction zu suchen sein, in Folge deren Uebelstände auftreten, durch welche die erwähnten Vortheile zum Theile wieder aufgewogen werden.

In der Regel zeigen nämlich die Muldenkipper die in nebenstehendem Holzschnitt (Fig. 21) verdeutlichte Gestalt (conf. auch Organ Jahrgang 1871, Bl. D).

Die in ihrem Umfange nach einem Korbbogen geformte Mulde ist auf jeder Stirnseite mit zwei Zapfen a versehen, welche in die an den äusseren Querschwellen befestigte Fanghaken b eingreifen; gleichfalls an den Stirnseiten angebrachte Bügel c, welche die in die Fanghaken eingenietete Stifte d umfassen, sichern die feste Lage der Mulde. Wird die Mulde gekippt, so setzt sich ihre Bewegung zusammen, aus einer wälzenden — soweit es der Spielraum der Zapfen in den Fanghaken erlaubt — und aus einer drehenden um die geometrische Lage der in den Fanghaken festgehaltenen Zapfen, wobei die Mulde am Schlusse der Bewegung mit grosser Gewalt auf die Enden der Querschwellen aufschlägt. Schnelle Vergänglichkeit der Mulden und Querschwellen ist die Folge davon. — Als

Fig. 21.

zweiter Uebelstand ist noch zu vermerken, dass der Schwerpunkt der in äusserster Kipplage befindlichen Mulde horizontal sehr weit über die Basis der Untergestelle hinausliegt. Der Wagen kommt dadurch in die Gefahr ganz umzukippen; man

kann denselben zwar mittelst Bäumen, welche von der dem Kippen entgegengesetzten Seite her zwischen die Langhölzer, des Untergestells, eingeschoben werden, festhalten; die Manipulation erschwert indessen das Entleeren der Züge und verursacht einen Mehraufwand von Arbeitskräften.

Auf Blatt D, Fig. 6—9 ist eine Muldenkipper-Construction dargestellt, welche die vorerwähnten Uebelstände zu vermeiden resp. herabzuziehen sucht. Dieselbe ist nach meinem Entwurfe für Erdarbeiten auf der Berliner-Nordbahn und Kreuzburg-Posener Eisenbahn zur Ausführung gelangt und hat sich gut bewährt.

Der Querschnitt der Mulde zeigt, wie Fig. 6 auf Taf. D veranschaulicht in seinem unteren Theile einen Kreisbogen und in den Seiten zwei gerade Linien, welche den Kreisbogen tangiren. Wird die Mulde gekippt, so wälzt sich die Cylinderfläche ihrer unteren Wandung auf der cylinderförmigen Oberfläche der Querschwellen ab und zwar soweit, bis die gerade Seitenwandung der Mulde eine zur Querschwellen-Oberfläche tangentiale Lage angenommen hat. Man spricht daher correcter von einem Abrollen statt von einem Kippen der Mulde.

Geführt und in ihrer äussersten Lage festgehalten wird die Mulde durch 2 in den untersten Punkten der Stirnseiten angebrachte Zapfen a (Fig. 6 und 8), welche beim Abrollen dadurch im dauernden Contact mit den Innenkanten zweier an die äusseren Querschwellen angeschraubten Führungsschleifen b bleiben, da diese nach der Epycycloide der beiden sich aufeinander abrollenden Kreise geformt sind. Die Radien und Bogenlängen der letzteren sind so bemessen, dass die untere Seitenwandung der gekippten Mulde einen Winkel von 30° mit der Horizontalen bildet.

Bei dem beschriebenen Abrollen der Mulde auf der Querschwellen-Oberfläche kann selbstredend ein Schlag auf die Enden der Querschwellen nicht stattfinden. Ein geringer Schlag äussert sich nur in der Schleife und ist demselben leicht durch solide Befestigung dieser sowie der Führungs-Zapfen Rechnung zu tragen.

Das Bestreben der Untergestelle, umzukippen, ist durch die erläuterte Construction zwar nicht unbedingt aufgehoben. — Verhältniss der Spurweite des Gleises zur Breite der Mulde, Beschaffenheit des transportirten Materials und die davon abhängige grössere oder geringere Ausschüttbarkeit derselben sind die dabei in Frage kommenden Factoren — dieses Bestreben aber ist in jedem Falle wie die Betrachtung von Fig. 6 – lehrt, erheblich vermindert. Das Festhalten der Untergestelle wird daher nur geringer Kraftanstrengung bedürfen, wenn nicht ganz unnöthig werden.

Bemerkenswerth bleibt noch die Abstützung der Mulde durch eine an jeder Stirnseite angebrachte Stützstange c (Fig. 6—8), deren Lösung beim Kippen in viel bequemerer Weise zu bewirken ist, als die der Bügel der älteren Construction.

Das Fassungsvermögen des dargestellten Muldenkippers von rot. 1,5 Cubikmeter kann als das Maximalquantum aufgefasst werden, für welches dieses System mit Vortheil zu verwenden ist.

Bei noch grösseren Quanten werden die Mulden zu breit und zu hoch; die Wagen verlieren dadurch sehr an Stabilität und sind unbequem beim Laden.

Als sehr zweckmässige Verhältnisse können 1 bis 1,25 Cubikmeter Ladefähigkeit bei 90 Centimeter Spurweite und 0,75 bis 0,8 Cubikmeter Ladefähigkeit bei 75 Centimeter Spurweite bezeichnet werden.

Auch mag hier die Bemerkung Platz finden, dass Muldenkipper nur für Pferdebetrieb zu empfehlen sind. Hinter der Maschine gehen dieselben ihrer Leichtigkeit und hohen Schwerpunktslage wegen sehr unruhig und neigen zu Entgleisungen.

Blatt D, Fig. 10—15 zeigt eine Anwendung des beschriebenen Systems bei einem Doppelkipper zur Kiesvertheilung auf vorgestrecktem Oberbau.

Auf den Querschwellen des Untergesteils sind 2 Kasten gelagert, welche auf der von den Führungszapfen nach Innen liegender Seite rechteckigen und auf der nach Aussen liegenden muldenförmigen Querschnitt zeigen. Die Grössen dieser beiden Querschnitte sind so bemessen, dass der muldenförmige ein grösserer Moment in Bezug auf die Führungszapfen-Achsen hat, wie die rechteckige.

Sobald die in Mitten der Wagenkopfseiten angebrachten Arretirungen gelöst sind, werden daher die Kasten analog wie die vorhin beschriebenen einfachen Mulden abrollen und ausschütten.

Die Arretirung lässt sowohl die Lösung jedes einzelnen Kastens wie beider Kasten zugleich zu, so dass die Kiesvertheilung nach Bedarf erfolgen kann.

Die bei den einfachen Mulden für Ausschluss des Maschinenbetriebs geltend gemachten Gründe finden bei den Doppelkippern gleichen Systems keine Anwendung. Die Letzteren besitzen genügende Stabilität, um ohne Störungen per Maschine bewegt zu werden.

Berlin, den 20. Nov. 1875.

Vertheilung der gesammten Betriebsausgaben (incl. Reserve- und Erneuerungsfonds) auf den Personen- und Güterverkehr (Kosten pro Personen- und Güterzug-Kilometer).

(Zusammengestellt im Königl. Preuss. Handelsministerium.)

In den Geschäftsberichten der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ist eine detaillirte Vertheilung der Betriebsausgaben auf den Personen- und Güterverkehr versucht, indem darin zunächst diejenigen Betriebs-Ausgaben, welche allein durch den Personen- resp. Güterverkehr erwachsen und besonders gebucht sind, herausgezogen und diejenigen Ausgaben, welche nicht getrennt nach Personen- und Güterverkehr gebucht werden können, nach dem Verhältniss der Achs- resp. Zug- und Nutz-Kilometer etc. der Personen- und Güterzüge vertheilt sind. Wenn auch dieses Verfahren als ein annähernd richtiges angesehen werden

kann, so lässt es sich zur Zeit doch nicht wohl allgemein anwenden, weil die dazu nöthigen Angaben in den Geschäftsberichten der Bahnverwaltungen nicht enthalten sind. Ausserdem scheint bei der Berechnungsweise der Umstand nicht genügende Berücksichtigung gefunden zu haben, dass die Personenzüge in Folge des Vorrangs, den sie in jeder Beziehung vor den Güterzügen geniessen und in Folge des von ihnen beanspruchten opulenteren und umfangreicheren Betriebsapparats einen relativ grösseren Kostenaufwand als Güterzüge erheischen.

An Stelle der detaillirten Kostenvertheilung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ist daher in der angeschlossenen Tabelle A. zunächst gleichfalls für die Betriebsausgaben der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn pro 1873 nach den in der Statistik Tabelle III. 2a Col. 142—165 gegebenen Ausgabetiteln eine Vertheilung auf Personen- und Güterverkehr nach ähnlichem Princip aufgestellt und dem von dem Personenverkehr erheischten relativen Mehrkostenaufwand dadurch Rechnung zu tragen versucht, dass die Vertheilung der persönlichen und sachlichen Verwaltungskosten, welche nahezu die Hälfte der Gesammtkosten betragen, in dem die Personenzüge relativ stärker als die Güterzüge belastenden Verhältniss der Zugkilometer bewirkt ist.

Nach dieser Berechnung betragen die Kosten:
pro Personenzugkilometer . . . . . 2,65 M.
« Güterzugkilometer . . . . . 4,675 M.
während sie nach der detaillirten Berechnung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn . . . . . . 2,481 M.
resp. 5,37 M. betragen.*)

Nach dieser vereinfachten Kostenvertheilung werden also die Personenzüge etwas mehr, die Güterzüge etwas weniger als in der detaillirten Berechnung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn belastet.

Noch rationeller und einfacher erscheint jedoch die von dem Regierungs- und Baurath a. D. Garcke in der Beilage zu Nr. 27 des laufenden Jahrgangs der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen befolgte Methode, die Kosten der Eisenbahntransporte im Verhältniss des Produkte der Bruttolast der Züge in die Zuggeschwindigkeit zu vertheilen, da ohne Zweifel die Kosten des Bahntransports und der Bahnunterhaltung annähernd in diesem Verhältniss wachsen und auch die übrigen Kosten im Allgemeinen in diesem Verhältniss zu vertheilen sein werden.

Um zu ermitteln, in wie weit die Resultate dieser Berechnungsart mit den oben ermittelten übereinstimmen, sind zunächst wiederum für die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn die Kosten pro Personen- und Güterzugkilometer nach der Garcke'schen Methode bei den in der Tabelle B^a aus der Statistik pro 1873 entnommenen Zahlenwerthen wie folgt berechnet.

*) Die Differenz gegen die Resultate im Geschäftsbericht der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn (2,3925 M. resp. 4,9517 M.) rührt daher, dass in letzterem die Gesammtkosten nach Abzug des Wohnungsgeldzuschusses nur zu 21,677,890 M. und in dieser Berechnung zu 22,142,985 M. (s. Statistik Tab. III. 2a Col. 166) angenommen sind.

Durchschnittliches Gewicht einer Locomotive nebst Tender . . . . 1207 Ctr.
Bruttogewicht eines Personenzuges von 24 Achsen
= 24 . 88,5 = ... 2120 «
Summa . . 3327 Ctr.

Das Bewegungsmoment bei einer mittleren Geschwindigkeit von 42,3 Kilom. per Stunde = 3327 . 42,3 = 140,732 Ctr. Kilom. oder pro Personenzugachse $= \frac{140732}{24} =$ **5864** Ctr. Kilom.

Ebenso für einen Güterzugkilometer Gewicht der Locomotive nebst Tender = ... 1207 Ctr.
Bruttogewicht eines Güterzuges von durchschnittlich 115 Achsen = 115 . 94,7 = . . . 10890 «
12097 Ctr.

Bewegungsmoment bei einer mittleren Geschwindigkeit von 21,3 Kilom. pro Stunde = 12097 . 21,3 = 257666 Ctr. Kilom. oder pro Güterzugachse $= \frac{257666}{115} =$ **2240** Ctr. Kilom. Nennt man nun S denjenigen Coefficienten, welcher angiebt, um wie viel das Bewegungsmoment einer Personenzugachse grösser ist, als das einer Güterzugachse, so ist im vorliegenden Falle

$$S = \frac{5864}{2240} = 2,62.$$

Bezeichnet man mit x die Kosten pro Personenachskilometer und mit y die Kosten pro Güterachskilometer, so ist:
1) x . 60,328,342 + y . 382,702,620 = 22,142,985 M.
2) x = 2,62 y.
Daraus ergiebt sich
x = 0,1074 M.
y = 0,04098 M. oder
die Kosten pro Personenzugkilometer = **25776** M.
« Güterzugkilometer = **47127** M.

Da demnach diese Kosten nahezu mitten zwischen den vorhin berechneten stehen, so erscheint es angemessen, den ferneren Berechnungen die letztere Methode zu Grunde zu legen. Demgemäss sind danach in beifolgender Tabelle B^b zum besseren Vergleich die Kosten pro Personen- und Güterzugkilometer
1) für die Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Privat-Bahnen,
2) für die Privat-Bahnen unter Privat-Verwaltung,
3) für sämmtliche Preussische Bahnen
berechnet, wobei die erforderlichen Zahlenwerthe aus der Statistik pro 1873 entnommen sind.

Hierbei ist zu bemerken, dass zu den Gesammtausgaben, wie es zur Beurtheilung der vorgelegten Frage ausreichend und zum Vergleich der Staats- und Privatbahnen erforderlich ist, nur die Betriebs-, Reserve-, Ergänzungs- und Erneuerungskosten (Statistik Tab. III. 2a Col. 166) gerechnet sind, dagegen die Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals nicht in Betracht gezogen ist, während Garcke, welcher diese Berechnung nur für Privatbahnen aufgestellt hat, ausserdem noch die Eisenbahnabgaben an den Staat (Col. 218) und die sonstigen Ausgaben (Col. 220) mitrechnet. Berlin, 20. Juli 1875.

Tabelle A.

Vertheilung der Betriebsausgaben der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn pro 1873 nach Tabelle III. 2a der Statistik Col. 142—165 auf den Personen- und Güterverkehr.

Lfde. Nr.	Benennung der Ausgaben.	Betriebskosten. M.	Pf.	Dieselben vertheilen sich auf: Personentransport. M.	Pf.	Gütertransport. M.	Pf.
1.	**Col. 142.** Besoldung der Beamten, getheilt im Verhältniss der vor den Personenzügen und Güterzügen zurückgelegten Zugkilometer (Gemischte Züge sind den Güterzügen zugezählt) (= 2513085 : 3310454)	4149861	—	1788732	—	2361129	—
2.	**Col. 144.** Andere persönliche Ausgaben etc. — wie bei 1 getheilt	3641913	—	1569789	—	2072124	—
3.	**Col. 146.** — Diäten und Reisekosten etc. etc. — getheilt wie bei 1	860349	—	370839	—	489510	—
4.	**Col. 148.** — Büreaubedürfnisse etc. — getheilt wie bei 1	1178640	—	508029	—	670611	—
5.	**Col. 150.** — Unterhaltung der Bahnanlagen — getheilt nach Verhältniss des Produkts der geförderten Centnerkilometer Bruttolast — mit der Geschwindigkeit der Züge unter der Annahme, dass die Personenzüge die zweifache Geschwindigkeit der Güterzüge haben (= 2 . 9258,811991 : 43842,904618)	1379409	—	409677	—	969732	—
6.	**Col. 153.** Kosten des Bahntransports, getheilt im Verhältniss der von Personen- und Güterwagen zurückgelegten Achskilometer (= 52,614610 : 424,598092) . .	4453020	—	464550	—	3988470	—
7.	**Col. 157.** Sonstige vermischte Ausgaben. — Hier ist vorweg die Wagenmiethe in Abzug gebracht und getheilt im Verhältniss der von den geliehenen Wagen auf der Bahn zurückgelegten Achskilometer (= 7653466 : 185,930043) wobei jedoch die Leistung der Personenwagen wegen der höheren Wagenmiethe wegen mit 2 multiplicirt worden ist. Der Rest ist im Verhältniss der geförderten Zugkilometer auf Personen- und Güterzüge (cfr. ad 1) vertheilt . . .	2616009	—	404631	—	2211378	—
8.	**Col. 165.** Ausserdem zur Vermehrung und Verbesserung der Betriebsmittel etc. — Die Vertheilung dieser Summe ist im Verhältniss wie bei Nr. 5 erfolgt.	3863784	—	1145706	—	3718078	—
		22142985	—	6661953	—	15481032	—

Nach vorstehender Vertheilung kostet
1 Personenzugkilometer **2,65 M.**
1 Güterzugkilometer **4,675 M.**

Tabelle B.

	Zahl der Zugkilometer der Personenzüge.	Zahl der Zugkilometer der Güterzüge incl. gem. Züge.	Zugehörige durchschnittliche Geschwindigkeit Kilom. Personenzüge.	Zugehörige durchschnittliche Geschwindigkeit Kilom. Güterzüge.	Zahl der gefahrenen Achskilometer in Personenzügen.	Zahl der gefahrenen Achskilometer in Güterzügen.	Durchschnittliche Stärke der Personenzüge (Achsen)	Durchschnittliche Stärke der Güterzüge (Achsen)	Bruttolast der Wagen in Personenzügen pro Achse in Ctr.	Bruttolast der Wagen in Güterzügen pro Achse in Ctr.	Durchschnittl. Gew. der Locomotiven und Tender Ctr.	Coefficient. S	Gesammt-Ausgabe. M.	Kosten pro Achskilometer. Personenzug M.	Kosten pro Achskilometer. Güterzug M.	Kosten pro Kilometer. Personenzug M.	Kosten pro Kilometer. Güterzug M.
a.																	
Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.	2513085	3310455	42,3	21,3	60328342	382702620	24	115	88,5	94,7	1207	2,62	22142985	0,1074	0,04098	2,5776	4,7127
b.																	
Staats- und Staatsverwaltung stehende Privatbahnen.	21303408	26770635	40,9	24,0	478443470	1996647853	22,5	74,8	83,5	94,4	1095	20,7	171095454	0,11856	0,0573	2,667	4,28415
Privatbahnen unter eigener Verwaltung.	23635441	23183437	44,1	26,2	472000000 (annahmungsweise)	1617678421	20,0	69,8	87,5	93,8	1020	2,16	148790718	0,12207	0,0565	2,442	3,9451
Für sämmtliche preussische Bahnen.	44938849	49954072	42,2	24,4	950443746	3614326274	21,2	72,5	85,5	94,1	1052	2,11	319885178	0,1204	0,0571	2,5525	4,1367

Brems-Ventil.

Patent v. **Borries**, Maschinentechniker an der Hannov. Staatsbahn.

(Hierzu Fig. 10—12 auf Taf. VIII.)

Bei der Anwendung der Lechatelier'schen Gegendampfbremse handelt es sich bekanntlich darum, nach erfolgter Umsteuerung den Schieberkasten, resp. den Cylindern ein bestimmtes Quantum Dampf und Wasser zuzuführen; den Dampf, damit ein Auffangen von heisser Luft aus der Rauchkammer verhütet werde, das Wasser, um die Cylinder zu kühlen und durch die vom Kolben übertragene Bremsarbeit verdampft zu werden. Das Gesammtquantum des zuzuführenden Gemisches ist demnach von der Geschwindigkeit der Maschine abhängig und bedarf der Regulirung; andererseits ist bei einem gewissen «Füllungsgrad» die Wasser- und Dampfmenge einander proportional und zwar ist dies Verhältniss, wie die Rechnung lehrt, bei verschiedenen Füllungsgraden nur sehr wenig verschieden. Man bedarf also zur Regulirung des Zuflusses eines Apparates, welcher eine genaue Regulirung des den Schieberkästen zugeführten Gemisches zulässt, dabei aber Wasser und Dampf stets in demselben Verhältnisse zuführt.

Diesen Bedingungen ist durch das auf Tafel VIII in Fig. 10 im Horizontalschnitt, Fig. 11 in Seitenansicht und in Fig. 12 im Querschnitt dargestellte Ventil entsprochen, auf welches dem Verfasser seitens der Königl. Preussischen Regierung ein Patent auf drei Jahre Dauer verliehen worden ist.

Der Apparat ist an der Hinterwand des Feuerkastens, an der Führerseite unterhalb des niedrigsten Wasserstandes angebracht und besteht im Wesentlichen aus einem Ventil mit hohlcylinderförmiger Führung, welches sich in einem messingenen Gehäuse bewegt und durch eine Schraube und Handrad gestellt werden kann. Der Zutritt des Dampfes findet durch ein nach oben gekrümmtes, bis in den Dampfraum reichendes Kupferrohr statt, welches in das Ventilgehäuse eingelöthet ist. Der Wasserzutritt erfolgt durch zwei seitlich im Ventilgehäuse angebrachte rechteckige Oeffnungen, welche von der Ventilführung, je nach der Stellung derselben mehr oder weniger verdeckt werden und bei geschlossenem Ventil gerade ganz maskirt sind. Die Ausströmung des im Inneren des Ventils befindlichen Gemisches erfolgt durch 4 in der Ventilführung angebrachte laternenförmige Oeffnungen in das äussere Gehäuse und von dort durch ein Rohr nach den Schieberkästen. Es ist nun leicht ersichtlich, dass die Grösse der Oeffnungen für den Wasserzutritt und den Austritt des Gemisches einander stets proportional sein müssen und zwar im Verhältniss der Gesammtweite beider Oeffnungen stehen. Da nun nach Zeuner die Menge siedenden Wassers, welches aus einer Oeffnung ausströmt, von dem darauf lastenden Drucke nahezu unabhängig ist, so folgt, dass die Wassermenge der von der Ventilführung frei gelassenen Oeffnung, mithin dem Gesammtquantum des ausströmenden Gemisches, resp. der Dampfmenge proportional sei, womit den eben aufgestellten Bedingungen Genüge geleistet ist.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass ein Ventil gewählt wurde, weil ein solches stets gut schliesst, was bei einem Hahn im Betriebe nie dauernd zu erreichen ist. Eine besondere Stopfbüchse wurde als überflüssig erachtet, da in dem äusseren Gehäuse kein wesentlicher Ueberdruck herrscht, so dass die Dichtung durch Bindfaden, welcher in eine, in die Nabe des Handrades eingedrehte Nuth gewickelt wird, in genügender Weise bewirkt werden konnte.

Die Anfertigung des Apparates ist von der «Hannover'schen Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. G. Egestorff in Linden vor Hannover» übernommen worden und wird dieselbe jede gewünschte Auskunft gern ertheilen.

Für die zur Zeit im Bau befindlichen Locomotiven der Hannover'schen Staatsbahn gelangt der Apparat mit folgenden Dimensionen zur Ausführung.

Lichter Durchmesser der Ventilführung des Zu- und Abströmungsrohres . . . . = 25^{mm}.
Durchmesser des Ventilgehäuses . . . . = 34^{mm}.
Weite der 4 Oeffnungen im Ventil . . . . . . = 12^{mm}.
Weite der 2 Wasseröffnungen . . . . = 8^{mm}.

Letztere Dimension kann durch Ausfeilen nach Bedürfniss vergrössert werden.

Hannover, im December 1875.

Bemerkungen über Locomotivbau.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector der Kaiser Franz-Josef-Bahn.

Zu der ganz trefflichen Abhandlung des Hrn. P. v. Loshen unter obigem Titel im 1. Heft des Organs erlaube ich mir Einiges hinzuzufügen. Was der Verfasser über System Hall sagt, ist wohl mehr oder minder der Ausdruck des in Deutschland darüber herrschenden Urtheils, das ich aber nicht unbedingt unterschreiben möchte. Wir haben hier in Oesterreich bei 100, vielleicht mehr, aber nicht viel weniger, Maschinen solcher Gattung und schätzen aus langer Erfahrung die überwiegenden Vortheile dieses Systems gegenüber den Innenrahmen als bedeutend. Abgesehen davon, dass durch dasselbe eine tiefere Kessellage, eine zweckmässigere Tragfedernvertheilung, eine willkommene Vergrösserung der Feuerkiste und des Kessels erreicht worden, haben solche Maschinen einen so bedeutend ruhigeren Gang, dass erfahrungsgemäss die Führer nur ungern auf Maschinen mit Innenrahmen übergehen, wo sie durch das Rütteln viel eher ermüden, da die regelmässigen Seitenschwankungen sich wie $100:160^{mm}$ verhalten, was ganz theoretisch begründet ist und den unmittelbarsten Einfluss auf den Zustand und die

Erhaltung des Oberbaues, sowie der Lager und Federn der Maschine selbst ausüben muss, ja dass sie hierdurch zu viel grösserer Fahrgeschwindigkeit herangezogen werden können. Die kleinen Nachtheile des Systems bestehen allerdings in den Gefahren der Kurbelbrüche; solche treten aber nur dort auf, wo die Steuerung mit Gegenkurbeln der Excentricks aussen liegt und nicht genügend gestützt, so dass sie durch die Vibrationen auch die beste Kurbel gefährden; mir selbst ist bei etwa 150 Maschinen seit 10 Jahren kein Kurbelbruch bekannt. Ein andrer Nachtheil ist wohl die Grösse des schädlichen Raumes an den Cylindern, der eben durch die Möglichkeit grösserer Rostfläche compensirt wird, endlich der Umstand, dass sich die Rahmen bei Zusammenstössen leichter verschieben, weil sie ziemlich in der Richtung des Bufferstosses liegen.

Was das projectirte Schema für 6 Normaltypen von Locomotiven anbelangt, so ist es im Detail ganz vorzüglich, nur würde ich demselben noch eine Gattung Eilmaschinen mit 850 Ctr. Totalgewicht, für Bahnen mit grossen Steigungen von etwa 1:100 und scharfen Curven, etwa mit 300 bis 400^{m} Radius, einfügen, denn solche Bahnen müssen hier häufig mit Eilzugsgeschwindigkeit befahren werden, und wenn wir jetzt auch noch nicht regelmässig mit 80 Km. fahren, so ist dies nur eine Frage der nächsten Zukunft.

Um aber unsre starken Eilzüge mit 2—300 Badereisenden, Touristen etc. auf solchen Bahnen zu befördern, reichen die 780 Ctr. der Type 1 nicht mehr aus, und insbesondere, da wir Eisenkessel vorziehen, erfordern die 850 Ctr. schon 4 Achsen und einen Radstand von etwa 5—6 Meter, der ein bewegliches Gestell nöthig macht. Als dieses empfiehlt sich das gezogene Kamper'sche Gestell mit 2 Deichseln vorn, einen rückwärts und schiefen Aufhängpendeln,*) da es alle Nachtheile des amerikanischen Truckgestells vermeidet und vor dem Bisell'schen den Vorzug hat, dass es durch die Pendel ein sanftes Einlenken des durch die steifen gekuppelten Hinterräder geführten Kessels bei der Durchfahrt der Curven erzielt und sich, bei vollkommen stetigem Gange in grader Bahn, auch radial in Curven stellt, während das Bisell'sche Gestell sich wohl auch richtig, den Kessel aber polygonartig stellt. Die treffliche Nowotny'sche verschiebbare Achse kann wegen übergrosser Belastung von 350 Ctr. nicht angewendet werden, da hierzu 2 Achsen erforderlich sind und die in Type 1 angegebene Last von 240 Ctr. für ein Rad von 1^{m} Durchmesser schon gross zu nennen ist.

Ferner wäre die Type des Achtkupplers für Bahnen von mehr als $^{1}/_{100}$ starker Steigung einzuschalten, die von 800 bis 1000 Ctr. Total- und Adhäsionsgewicht ganz vorzügliche Constructionsverhältnisse bietet und bei uns in vielen guten Exemplaren vorhanden ist, und zwar wäre die stärkere Sorte zu wählen, da die Type 3 des Hrn. P. von Loeben, Sechskuppler mit 840 Ctr., dem gleich schweren Achtkuppler vorzuziehen ist.

Die Hauptmaasse beider Neutypen würden demnach wie folgt, zu bemessen sein:

Cylinder der Eilmaschine .	425,	des Achtkuppl.		480^{mm}.
Hub « « .	625,	«	«	625^{mm}.
Ueberdruck der Eilmaschine	10,	«	«	10 Atm.
Zahl der Achsen der Eilmaschine	4,	«	«	4 «
Davon gekuppelt der Eilmaschine	2,	«	«	4 «
Durchmesser der Triebräder der Eilmaschine . . .	1^{m},75–2^{m},0,	«	«	1^{m},2.
Durchmesser der Laufräder der Eilmaschine . . .	1^{m},	«	«	—
Radstand der Eilmaschine	5—6^{m},	«	«	3^{m},75.
Rostfläche « «	2$^{\square m}$,	«	«	2,25$^{\square m}$.
Gewicht auf die gekupp. Räder der Eilmaschine	500 Ctr.	«	«	1000 Ctr.
Gewicht auf die Laufräder	350 «	«	«	—
Leistung der Eilmaschine auf 1:100 mit 45 Kilom. Geschw.	—	«	«	3000 Ctr.
Leistung des Achtkupplers auf 1:100 mit 19 Kilom. Geschw.	—	«	«	8000 «

Wohl wären 12 Atm. Ueberdruck noch günstiger, man hat sie indess im Grossen doch noch nicht anzuwenden gewagt.

Eine hier existirende Gattung von Personenmaschinen mit nachstehenden Dimensionen wird zur Beförderung von Eilzügen mit 2500 Ctr. von Personenzügen mit 4500 Ctr. Last, beides auf 1:100, ja zu leichten Lastzügen verwendet: Cylinder 403^{mm}, Hub 632^{mm}, Ueberdruck 10 Atm., Achsen 3, davon 2 gekuppelt, Triebräder 1^{m},580, Laufr. 1^{m}, Radstand 3^{m},48, directe Heizfl. 9$^{\square m}$, Gesammt 120,4$^{\square m}$, Rostfl. 1,75$^{\square m}$, Gewicht 725 Ctr., Adhäsion 520 Ctr., Leistung auf 1:100 mit 35 Km. Geschw. 4400 Ctr. Diese Gattung Maschinen, deren Verwendung mit weit mehr als 45 Km. Geschwindigkeit in Preussen für Personenzüge untersagt ist, werden hier, mit einem Apparate gegen das Schlingern versehen auch anstandslos bis zu 65—70 Km. verwendet.

Bemerkungen über Stehbolzen.

Von S. Stockhammer, Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der Oesterr. Nord-Westbahn zu Jedlersee bei Wien.

Ueber die Mittel zur Erkennung des Abgerissenseins derselben.

Unter den zur Erkennung des Abgerissenseins von Stehbolzen aufgewendeten Mitteln nimmt unstreitig die bekanote Anbohrung derselben von aussen in Bezug auf Sicherheit und automatische Wirkung den ersten Rang ein. In publicistischer Hinsicht ist dieses Mittels in dem «Handbuch für specielle Eisenbahntechnik von Heusinger v. Waldegg III. Band, 1 Hälfte Seite 235 neuerdings gedacht, und erübrigt uns daher diesbezüglich nur noch der Ausspruch der Meinung, dass es, rücksichtlich der immerhin möglichen Verschiedenheit der Lage des Quer-

*) Vergl. Organ 1874 S. 158 und Fig. 1–4 auf Taf. E.

schnittes, in dem der Bruch der einzelnen Stehbolzen erfolgt, vortheilhaft sein dürfte, die 3mm weite Anbohrung derselben bis nahe zu deren inneren Kopfe sich erstrecken zu lassen.

So zweckdienlich nun dieses Mittel an sich ist, und so selten man bei Neuhestellung von Locomotiven desselben sich entrathen wird, so sicher ist es auch, dass die nachträgliche Anwendung desselben auf bereits im Betrieb stehende Kessel, einestheils wegen der immerhin nicht verschwindenden Kosten, anderntheils wegen der Möglichkeit der Verschlechterung der Stehbolzen durch nur zu leicht erfolgendes schiefes Anbohren als nicht unbedingt räthlich erscheint. (Um Missverständnissen zu begegnen sei hier ausdrücklich erwähnt, das die Gefahr des schiefen Anbohrens zumeist nur bei Stehbolzen mit schief gegen die Wände gerichteter Achse besteht; wie wir später erörtern werden, gehören gerade aber derlei Stehbolzen — ihrer Lage nach — in der Mehrzahl der Fälle zu jenen, die am ersten reissen, bei denen also die regelmässige Anbohrung gerade am erwünschtesten wäre.)

Ausserdem ist es klar, dass selbst bei verhältnissmässig hohem Raume über der Feuerbüchsdecke eine Befahrung des Kessels nur wenige der Stehbolzen mit genügender Deutlichkeit zu beobachten Gelegenheit giebt, daher von vornherein das Mittel der Besichtigung — weil zu engen Grenzen unterwerfen — als nicht ausreichend bezeichnet werden muss.

Die weiter ähliche Methode des Beklopfens der Köpfe der Stehbolzen zum Zwecke des Erkennens des Zustandes der letzteren aus dem hierbei sich ergebenden Klange ist notorisch selbst für Solche, die hierin geübt zu sein vergeben, so unverlässlich, dass auch diesem Mittel ein reeller Werth gleichfalls nicht zugesprochen werden kann.

Unter diesen Umständen dürfte es am Platze sein, der sich hierorts in Gebrauch befindlichen Methode der Prüfung der Stehbolzen auf ihre Integrität zu gedenken, welche zwar nicht als neu, aber doch nicht als so allseitig verbreitet bezeichnet werden muss, wie sie es bezüglich ihrer mit grosser Einfachheit verbundenen Verlässlichkeit verdienen würde.

Dieselbe besteht in nichts weiterem, als dass man vorerst die beiderseitigen Köpfe der zu untersuchenden Stehbolzen sorgfältig von allem daran haftenden Schmutz reinigt, und dann gegen den einen Kopf des zu erprobenden Stehbolzens mit einem zweipfündigen Hammer einen oder in entsprechend grossen Intervallen einige mässig starke Schläge führt, während man gleichzeitig gegen den anderen Kopf desselben mit einem halbpfündigen Hammer, den leicht zwischen den Fingern gehaltenen Stiel etwas schräg nach oben gerichtet, vorhalten lässt. Springt hierbei der letztere Hammer lebhaft ab, so ist der betreffende Stehbolzen noch intakt oder doch erst etwas angegriffen, während im Falle des Klaffens der abgerissenen Stehbolzenhälften der vorgehaltene Hammer sich sehr wenig oder gar nicht abhebt.

Uns ist noch kein Fall vorgekommen, dass irgend einer der auf diese Art sich als abgerissen markirt habenden Stehbolzen beim nachherigen Ausbohren sich als gut gezeigt, resp. also die erwähnte Methode eines irrthümlichen Resultates überwiesen hätte. Wir müssen demnach diese Art der Stehbolzenerprobung innerhalb der angedeuteten Grenzen als vollständig sicher bezeichnen, und können dieselbe umsomehr empfehlen, als sie nicht nur die Prüfung aller Stehbolzen (gelegentlich einer äusseren Kesseluntersuchung) in kürzester Zeit ermöglicht, sondern auch weil deren zweckentsprechende Ausübung nicht auf Erkennung subtiler Unterschiede beruht, und demnach eine eigene Praxis hierin nicht erst erworben zu werden braucht.

Eine eingehende Motivirung des vorbeschriebenen Verfahrens zu geben erachten wir für überflüssig, insofern sie aus den Gesetzen des Stosses, ohne eine Interpretation nöthig zu haben, sich ergiebt. Wir begnügen uns daher mit der Hinweisung auf den Umstand, dass der Stoss bei noch nicht gerissenem Stehbolzen durch denselben direct auf den vorgehaltenen Hammer übertragen wird und diesen zum Abspringen bringt, während beim Vorhandensein zweier deutlich von einander abstehender Stehbolzenhälften der von der einen Hälfte empfangene Stoss nur vermittelst der angrenzenden Stehbolzen auf die damit abgesteifte Wand und durch diese erst auf die zweite Stehbolzenhälfte und den darauf gehaltenen Hammer übergeben kann, wobei in Folge der verschiedenen Schwächungen die der Stoss hierdurch erfährt, derselbe als kaum mehr denn eine ruhige Belastung auftritt, und ein Abschnellen des Vorhalthammers nicht mehr hervorzubringen vermag.

Es ist nun nicht uninteressant, die durch diese Methode bei nach Construction, Dienstalter und von einander verschiedenen Kesseln erhaltenen Resultate mit einander zu vergleichen, den Ursachen nachzuforschen, die in erster Linie den Ruin der Stehbolzen nach sich ziehen, und die verschiedenen Ausführungsarten der Stehbolzen einer kritischen Betrachtung zu unterwerfen. An Hand der hierbei erhaltenen Resultate wird es dann nicht schwer sein, sich ein klares Bild von den Eigenschaften zu machen, die man einem Stehbolzen ertheilen muss, damit er eine möglichst lange Dauer verspreche, und soll hierauf in einem zweiten Aufsatze des Näheren eingegangen werden.

Jedlersee, im November 1875.

Die offenen Pferdebahn-Omnibus für Sommerverkehr aus den Werkstätten zu Nivelles in Belgien.

Die Société Metallurgique und Charbonnière Belge en Brüssel, welche die Maschinen-Werkstätten zu Nivelles, Tubize, und la Sambre besitzt, lässt in ersteren die in nachstehender Fig. 22 dargestellten Sommerwagen herstellen, welche eine ganz abweichende Einrichtung von den bisher bei uns eingeführten Pferdebahn-Omnibus haben und bereits auf verschiedenen belgischen und französischen Pferdebahnen Eingang gefunden haben.

Das Untergestell ist ganz in Eisen construirt, die beiden ausserhalb der Räder angebrachten Längenrahmen bestehen aus je 2 doppelten, durchbrochenen Blechplatten, ringsum und an den Oeffnungen durch dazwischen genietete T-Eisen eingesäumt, oben aufgenietete Blechplatten bilden den Fussboden, sodass Diagonalverstrebungen entbehrlich werden und 5 Stück unterhalb des Rahmens angeschraubte Querverbindungen aus ⊓-Eisen, verlängern sich nach aussen und dienen zugleich zur Befestigung der Laufbretter oder Einsteigtritte. Das leichte bogenförmige

Blechdach wird durch 14 hölzerne mit Eisen armirte Säulen (7 an jeder Seite) getragen; dieselben treten durch Oeffnungen in dem Blechboden, sind innerhalb der Seitenrahmen angeschraubt und durch eiserne Winkelbänder und Streben mit dem Blechboden verschraubt und ebenso durch bogenförmige eiserne Streben die Verbindung mit dem Dach hergestellt.

Zwischen je zwei gegenüberstehenden Säulen ist eine hölzerne Sitzbank auf eisernen Stützen an den Seiten und in der Mitte ruhend angebracht, dieselben sind nach der Mitte etwas ausgehöhlt und bilden 4 bequeme Sitzplätze. Die Rückwände sind wie bei den amerikanischen Eisenbahnwagen beliebig umzulegen, sodass die Passagiere vor- oder rückwärts sitzen können.

Wegen dieser Querbänke konnte der allgemein übliche Längsgang durch die Mitte des Wagens nicht angebracht werden,

Fig. 22.

dagegen sind an beiden Längsseiten die erwähnten Lauftritte vorhanden, sodass man an 16 Stellen gleichzeitig ein- und aussteigen kann und die Aufenthalte an den Haltestellen auf ein Minimum beschränkt werden können.

Ausserdem ist noch zu bemerken, dass für die gusseisernen Achsbüchsen in den Seitenrahmen verticale Führungen angebracht sind und diese Achsbüchsen zu beiden Seiten mit angegossenen Consolen versehen sind, welche je 2 Gummiballen als Tragfedern aufnehmen. Die Platformen an beiden Enden sind wie gewöhnlich mit einer Gallerie und blechernen Schutzwand, sowie mit Bremskurbeln ausgestattet, welche auf die 4klötzige Bremse wirken. Unter der Wagendecke sind an beiden Enden von unten zugängliche Laternen mit Rauchabzugröhren über dem Dache angebracht. Der glatte Blechboden wird zweckmässig, um das Ausgleiten zu verhindern, mit einer Matte aus Bast oder Weidengeflecht belegt.

Diese Wagen enthalten 7 Sitzbänke zu 4 Plätzen und auf beiden Platformen je 6 Stehplätze, fassen also im Ganzen 40 Personen.

Die Werkstätten zu Nivelles haben nach dem letzten Geschäftsbericht der Société anonyme Metallurgique et Charbonnière Belge gegenwärtig nicht weniger als 158 Strassenbahnwagen zu liefern.

H. v. W.

Einiges von den Europäisch-Türkischen Eisenbahnen.

Von Ober-Maschinen-Ingenieur **Fr. Reimherr.**

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. IX.)

Die Existenz von Eisenbahnen der Europäischen Türkei ist wohl erst durch die Commissionsreise der Herrn Hartwig, von Weber und Röckl mehr zur Kenntniss des deutschen technischen Publikums gelangt, obgleich schon im Sommer 1873 die Hauptlinie Constantinopel-Adrianopel-Sarembey mit 552 Kilometern, Adrianopel-Dedeagadsch mit 149 Kilom., Salonik-Uskub 244 Kilom., Novi-Banjalnka 103, zusammen 1048 Kilometer vollendet waren, und sich im Betrieb befinden.

Nachdem am 18. Januar 1875 sämmtliche der Société impériale concessionirte Linien vollendet waren, und die Betriebsgesellschaft am 1. Juli 1873 auch die Linie Rustschuk-Varna übernommen hatte, befinden sich nun in deren Verwaltung folgende Linien:

1) Constantinopel-Adrianopel-Sarembey	526	Kilom.
2) Adrianopel-Dedeagadsch	149	«
3) Tirnova-Jamboly	106	«
4) Salonik-Uskub-Mitroviza	362	«
5) Novi-Banjalnka	103	«
6) Rustschuk-Varna	224	«
Zusammen	1470	Kilom.

Zusammenhängend sind die Linien 1, 2 und 3 während die 3 anderen mit Constantinopel noch keine Verbindung haben. Es ist jetzt einige Aussicht vorhanden, dass die Verbindung von Sarembey über Sofia-Misch-Belgrad durch eine directe Linie Belgrad-Ofen mit Wien hergestellt werde, wenigstens ist darüber

zwischen der österreichischen und türkischen Regierung ein Vertrag ausgetauscht worden.

Die Betriebsgesellschaft, welcher der Betrieb des bis jetzt gebauten und noch in der europäischen Türkei zu bauenden Linien übertragen ist, hat ihren Sitz in Paris, die Betriebs-Direction in Constantinopel.

Der Letzteren steht ein Betriebs-Director vor, und unter ihm fungiren 5 Abtheilungen.

1) Zugförderung, Werkstätten und Verkehr;
2) Bahnerhaltung;
3) Commercieller Dienst;
4) Rechnungs- und Finanzwesen;
5) Controlbüreau.

Die Bahnerhaltung wird indess bis jetzt noch von der Baugesellschaft versehen.

An Fahrmaterial sind vorhanden:

I. Locomotiven:

1) 3 zweiachsige Tenderlocomotiven,
2) 12 dreiachsige «
3) 8 zweiachsige Locomotiven mit Tendern (System Krauss)
4) 76 dreiachsige « « «
104 Locomotiven.

Bei sämmtlichen Locomotiven sind alle Räder gekuppelt.

Geliefert sind die Locomotiven:

ad 1. 4 Stück von Krauss, München,
 4 « « Tubize, Belgien.
ad 2. 9 « « Ewrard in Brüssel,
 3 « « Schneider in Creusot.
ad 3. von Krauss in München.
ad 4. 54 Stück von Locomotivfabrik Hannover,
 10 « « Sigl in Wiener-Neustadt,
 4 « « Beyer & Peacock } Manchester.
 8 « « Sharp-Stewart }

Davon waren übernommen bei der Linie Rustschuk:

ad 2. 9 Tenderlocomotiven von Ewrard.
ad 4. 4 dreigekuppelte Locomotiven mit Tendern von Beyer & Peacock,
 8 dreigekuppelte Locomotiven mit Tendern von Sharp-Stewart.

II. Wagen.

1) Ein kaiserlicher Zug, bestehend aus 8 mit einander communicirenden Wagen,
2) 3 Salonwagen,
3) 2 Wagen für Dienstreisen,
4) 13 « I. Classe,
5) 32 « I. u. II. «
6) 58 « II. «
7) 139 « III. «
8) 46 Gepäckwagen,
9) 1 Hilfswagen,
10) 2 Wagen zum Transport für Luxuspferde,
11) 809 gedeckte Güterwagen,
12) 688 offene Wagen mit 1m,5 hohen Bordwänden,
13) 102 Wagen mit 2 Etagen für Schaftransporte,
14) 290 « « 0m,75 hohen Bordwänden,
15) 34 « « Drehschemeln für Langholz,
16) 74 Wagen mit niederen Bordwänden,
17) 392 « zum Getreidetransport,
2581 Wagen.

Sämmtliche Wagen haben bis auf die auf der Rustschuk-Varna Linie übernommenen ganz eiserne Untergestelle und sind in ihren Dimensionen nach den Vorschriften des deutschen Eisenbahnvereines ausgeführt, die Räder haben 1m Durchmesser und sind:

1) für 800 Achsen schmiedeeiserne Scheibenräder,
2) « 2400 « « Speichenräder,
3) « 1100 « Ganz'sche Schalengussräder.

Die Bandagen sind aus Gussstahl.

Von den Personenwagen sind 164 Stück mit Blechverkleidung und 133 Stück mit Holzverkleidung. Bei dieser Gelegenheit möchte ich über die Art der Verkleidungen Einiges bemerken:

Es ist gewiss anerkannte Thatsache, dass man auf den meisten Eisenbahnen einen angeheueren Luxus auf äussere Ausstattung der Personenwagen, und auch sogar theilweise auf Güterwagen verwendet. Es macht doch einen eigenthümlichen Eindruck, wenn man Güterwagen ganz mit Kitt überziehen und so oft schleifen und lackiren sieht, und wenn in diesen Wagen schliesslich nur Steinkohlen transportirt werden. Die grossen Seedampfer werden einfach schwarz angestrichen, und verkehren doch auf einem reinlicheren Elemente als Eisenbahnwagen, welche mit allen möglichen unreinen Elementen zu kämpfen haben. — Sollte man sich daher nicht die Frage stellen, ob in dieser Art nicht ganz bedeutende Ersparnisse auf Eisenbahnen gemacht werden könnten. — Diese Frage kann sicher mit »Ja« beantwortet werden.

Meine mehrjährigen Erfahrungen hier im Lande, in welchem die Temperaturverhältnisse viel ungünstiger auf die Materialien einwirken als es in Deutschland der Fall ist, und die Beobachtungen, welche ich über Holz- und Eisenverkleidungen angestellt, haben mich zu dem Resultate geführt, dass Holzverkleidungen für Personenwagen gegen Blechverkleidungen weit vorzuziehen sind. — Verkleidet man die Personenwagen durch $4^1/_2$ bis 5 Cm. breite Latten, welche durch Nuth und Feder mit einander verbunden sind, oder ein Bandeisen zur Vernuthung haben, wählt man dazu astfreies trockenes Holz, hobelt dasselbe sauber, und giebt dieser Verkleidung einen gewöhnlichen Güterwagen-Anstrich (den ich in grau ausführe) so erhält man damit eine Verkleidung, welche billiger in der Ausführung, und um vieles billiger in der Unterhaltung ist. Bei Güterwagen kann die Verkleidung in der gewöhnlichen Dimension ausgeführt werden. — Eine andere Art der Verkleidung für Personenwagen, welche sich ebenfalls sehr gut hält, wird in Füllungen gemacht aus Mahagoni oder Eschenholz. Man darf aber nicht versäumen die grossen Füllungen innerhalb mit einer Leinwand zu verleimen. Derartige Wagen erhalten halb- oder ganzjährig einen Lacküberzug, welche Reparatur in wenigen Tagen immer ausgeführt ist, und haben ein sehr elegantes Ansehen. — Unsere I. Classen sind in dieser Art ausgeführt.

Obgleich durch die eigenthümlichen Verhältnisse in der Türkei bis jetzt noch nicht abzusehen ist, wann der Anschluss mit Oesterreich stattfinden wird, so habe ich mir doch schon vor längerer Zeit die Frage vorgelegt, welches Wagensystem

seiner Zeit anzunehmen sei für einen directen Zug von hier nach Wien. Ich will hier nicht weiter über die Vor- und Nachtheile des amerikanischen oder englischen Coupéesystems discutiren, ich will mich vielmehr zu der Ansicht bekennen, dass ich das System Heneinger von Waldegg als das Ideal einer bequemeren Eisenbahnreise betrachte und zu diesem Zwecke auch vor einem Jahre in unserer hiesigen Werkstätte einen derartigen Wagen anfangen liess, welcher nun seit einiger Zeit vollendet, und in Circulation ist. Auf Tafel IX. ist diese Construction in Fig. 1—6 in verschiedenen Ansichten und Durchschnitten dargestellt.

An den mir bis jetzt bekannten Constructionen dieses Wagensystems nahm ich indess folgende Aenderungen vor:

1) Halte ich für vollständig genügend, wenn der Wagen nicht 4, sondern nur 2 diagonal gegenüberstehende Treppen erhält. Es wird dadurch viel Platz gewonnen, und hat es sich hier nach den gemachten Erfahrungen bestätigt, dass 2 solcher Ausgänge genügen.*)
2) Habe ich dem Wagen einen Aufsatz gegeben, welcher sich behufs Ventilation sehr gut verhält. Das Gestell dieses Wagens ist ganz aus Eisen. Die Langträger sind U-Eisen, ebenso die Kopfschwellen, welche durch Querstreben, dem Andreaskreuze und dessen Streben versteift und mittels Winkel untereinander verbunden sind. Der Radstand beträgt 4^{m}, die ganze Länge des Gestelles 7^{m},820. Zur Aufnahme des Kastens sind sowohl an den Lang- wie Kopfschwellen Console angebracht, welch' letztere vor der Kopfschwelle um 390^{mm} hervorragen, also gerade die Länge der Bufferhülsen besitzen. Die Zughaken mussten wegen der Kastenlänge ebenfalls länger gehalten werden, und erhielten aus diesem Grunde noch eine 170^{mm} lange Gussführung. Ausserdem sind 2 eiserne Treppen von 650^{mm} Breite angebracht, welche diagonal gegenüberstehen, und an Kopf- und Langschwelle befestigt sind. Der Kasten ist eingetheilt in:

   1 Coupé I. Classe,
   2 « II. «
   1 Batardcoupé II. Classe,
   1 Abort und Lavoir und
   1 Gang.

Ausserdem sind an den Kopfwänden Thüren, welche zur Communication mit den anderen Wagen, ebenso 2 Thüren in den Seitenwänden diagonal gegenüber angebracht, welch' letztere zum Einsteigen für die Reisenden dienen. Die Coupé's sind für sich durch eine Zwischenwand vom Gange abgeschlossen, und mittels Schubthüren verschliessbar. Der Gang ist ebenfalls durch die Kastenseitenwand, in welcher sich dieselbe Fenstereintheilung wie jene in den Coupé's befindet, abgeschlossen und auch überdeckt. — Um einen luftigeren Aufenthalt in den Coupé's zu bieten, wurde über dieselbe noch ein Aufbau construirt, so dass die Höhe in der Mitte eines Coupé's 2^{m},605 beträgt. — An den Seiten des Aufbaues befinden sich Jalusien, welche nach Belieben mittels Schieber, in welchen sich wieder eine horizontal verschiebbare Ventilationsvorrichtung befindet, geöffnet oder geschlossen werden können; an der Decke befinden sich Lampen, welche sich in Kugelscharnieren bewegen. Das Coupé I. Classe ist mit Schlafeinrichtung versehen. Der Kasten hat eine Länge von 8^{m},600 und eine Breite von 3^{m},105, welche sich auf die vorstehend beschriebene Eintheilung wie folgt vertheilen:

A. Länge

nach Schnitt A. B.		nach C. D.	
Kopfwand	75 ^{mm}		75 ^{mm}
Gang	1125 «	Abort	1165 «
Thüre	40 «		
Wand	35 «		35 «
Batardcoupé	1090 «		1090 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé II. Classe	1690 «		1690 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé I. Classe	1990 «		1990 «
Zwischenwand	35 «		35 «
Coupé II. Classe	1690 «		1690 «
Wand	35 «		35 «
Gang	650 «		650 «
Kopfwand	75 «		75 «
	8600 ^{mm}		8600 ^{mm}

B. Breite.

nach E. F.		nach G. H.	
Seitenwand	75 ^{mm}	Seitenwand	75 ^{mm}
Coupé's	2220 «	Abort	1115 «
Zwischenwand	35 «	Thüre	50 «
Thüre	40 «	Gang	1265 «
Gang	655 «	Thüre	50 «
Seitenwand	75 «	Eingang	845 «
	3100 ^{mm}		3100 ^{mm}

Um die Erschütterungen zu mindern, ruht der Kasten noch auf 15^{mm} dicken Gummiplatten; der Boden unter den Coupé's ist doppelt gehalten. Die äussere Verkleidung ist Holz und zwar ist der ganze Wagen mit Mahagoni fournirt.

Die Höhe des Wagens über den Schienen ist folgende u. z.:

A. ohne Aufbau in der Mitte

von Schiene bis unter Langträger . . .	915 ^{mm}
Höhe des Langträgers	237 «
Gummi	15 «
Boden	90 «
Lichte Höhe in der Mitte von Boden bis Dach	1990 «
Innere Dachverschallung	15 «
Zwischenraum	80 «
Aeussere Dachverschallung	20 «
	3^{m},362

B. Aufbau in der Mitte.

Von Schiene bis Oberkante Boden . . .	1257 ^{mm}
Lichte Höhe der Coupé's	2605 «
Dach	80 «

*) Bei dem schwachen Verkehre auf den türkischen Bahnen mögen 2 Ausgänge wohl genügen, bei lebhaftem Betriebe aber sicherlich nicht, besonders da immer nur eine Treppe mit dem Perron in Verbindung steht und die Passagiere im Wagen nicht genau wissen, nach welcher Seite hin ausgestiegen wird, es entsteht dadurch ein zeitraubendes Hin- und Herlaufen und ein rasches Ein- und Aussteigen ist nicht möglich.
Anmerkung der Redaction.

Der Wagen enthält 6 Plätze I. Classe und 20 Plätze II. Classe, wiegt 9,620 Kilogr. und zeichnet sich durch einen sehr ruhigen Gang aus. Das Coupé I. Cl. ist in rothem Plüsch, die II. Cl. in grünem Leder. Sämmtliche Holzverkleidungen im Innern wurden in Mahagoni ausgeführt; die Füllungen durch Wachstuch in Mahagoni-Maser tapezirt.

Im Allgemeinen wird es zweckmässiger sein, die Classen zu trennen, und habe ich auch nur bei diesem Wagen als Probe die Eintheilung mit I. und II. Cl. gewählt.

In der hiesigen Werkstätte wurde ausserdem auch hergestellt ein Salon- und Reisewagen, zwei Dienstwagen für höhere Beamte und ein Hilfswagen. Der Letztere enthält ausser den nothwendigen Werkzeugen ein Coupé zum Uebernachten von 4 Arbeitern, und einen einfachen Drehkrahnen mit Differentialflaschenzug für 40 Ctr. Beim Transport wird die Stütze dieses Krahns mit der Zugstange ausgehoben und seitwärts in Gabeln gelegt.

Hier will ich noch eines Fahrmaterials erwähnen, welches bei den hiesigen Verhältnissen von grosser Wichtigkeit ist. Es ist dies die Draisine. Unsere Stationen liegen bis zu 35 Kilometern auseinander; es verkehrt in der Regel nur 1 Personenzug nach jeder Richtung per Tag und ist es deshalb hier mehr wie auf verkehrreicheren Bahnen nothwendig dem Bahnerhaltungspersonale ein Transportmittel an die Hand zu geben. Wir bezogen von dem Etablissement Rathgeber in München und Nöll in Würzburg eine grössere Zahl Draisinen und sind dieselben im Allgemeinen ganz entsprechend zu nennen. Die Draisinen leiden aber an mancherlei Uebelständen; für Steigungen von 10—15^{mm} sind ihre Räder zu gross; die Ersteigung langer Rampen ist damit kaum ausführbar, die Räder verbiegen sich stets und laufen nie rund. Die Hebel, welche aufgekeilt, sind fortwährend lose, und die Keile werden durch die Bahnarbeiter durch Schienennägel ersetzt. Die Lager, welche auf Holz geschraubt sind, werden in kurzer Zeit lose, und die Schraubenlöcher arbeiten sich bald aus. In der Werkstätte fühlte man diese Uebelstände am Besten, da man das ganze Jahr Draisinen repariren muss. Aus diesen Gründen hatte ich mir die Aufgabe gestellt, eine Draisine zu construiren, welche die oben bezeichneten Uebelstände möglichst beseitigt, und besonders zum Ersteigen der Rampen zweckmässig ist. An derselben sind deshalb folgende Constructionsverhältnisse gewählt:

1) Räder von 75 Cm. Durchmesser;
2) ganz eisernes Gestell (ohne Mehrgewicht gegen hölzerne);
3) Hebelachse und Hebel aus Einem Stück.

In einer späteren Veröffentlichung sollen Zeichnungen und Beschreibung dieser Draisine mitgetheilt werden.

Bei Besprechung des Fahrmaterials kann ich die Schwierigkeiten nicht unerwähnt lassen, welche sich im Anfang in fremden Ländern darbieten. Für hier hatten sich z. B. die Herrn Locomotivfabrikanten das alles so schwierig gedacht, und würde das Anhersenden von Monteuren so unverhältnissmässige Ausgaben verursacht haben, dass man sich entschliessen musste, alle ankommenden Locomotiven selbst zu montiren und in Betrieb zu setzen; dazu kam noch, dass die Locomotiven für Salenik dorten auf offener Rhede ausgeladen werden mussten; ebenso die ersten 5 Stück in Dedeagatsch (Rhede am ägäischen Meere). Auch in Constantinopel zeigten sich im Anfange beim Ausladen des Fahrmaterials viele Schwierigkeiten. Der einzige Krahn, welcher im Stande ist, 30 Tonnen zu haben, befindet sich im Kriegsarsenal der türkischen Regierung. Um aber dahin zu gelangen, müssen die Schiffe die beiden über den Hafen gehenden Brücken passiren, welche nur bei Nacht geöffnet werden. Ein von der Gesellschaft angekaufter Drehkrahn von 25 Tonnen Tragkraft, konnte nicht aufgestellt werden, weil die Quaiverhältnisse bis heute noch nicht geregelt sind, weshalb man sich entschloss, einen Holzkrahn zu errichten, der im Stande sei, 30 Tonnen aus den Seedampfern auf den Eisenbahnwaggon zu laden. Die Idee dieses Krahns ist von dem damaligen Bau-Director der Gesellschaft Herrn Laysen und wurde mir die Detailconstruction und die Ausführung übertragen. Der Krahn besteht aus 2 drehbaren Mastenpaaren, welche mittelst Seilen mit einander gekuppelt sind. Beim Vorwärtsgeneigtsein ragt derselbe bis über die Mitte eines Seedampfers, während er rückwärts gezogen, seine Last auf den unten stehenden Wagen abgiebt. Sämmtliche Verbindungen sind durch Seilverschlingungen hergestellt, um die Hölzer nicht zu schwächen. Das Vorwärtsziehen geschieht mittelst zweier Flaschenzüge und Winden, das Rückwärtsziehen durch 4 Flaschenzüge und Winden. Zum Aufheben der Lasten dienen je zwei Flaschenpaare mit 6 Seilen von 65^{mm} Durchmesser, welche durch 2 Erdwinden aufgewunden werden. Die grossen Flaschenzüge sind sämmtlich aus Teakholz und Struppen von Drahtseilen. Jeder Flaschenzug hat eine Tragkraft von 15 Tonnen. Die Masten sind an ihrem Fusse mit 10^{mm} starken Blech verkleidet. Die Pfannen, in welchen sie sich drehen, sind aus 15^{mm} starkem Blech gebildet. Jedes Mastenpaar trägt 2 Querhölzer, welche sich in den äussersten Stellungen auf einander legen, und welche angebracht wurden, damit im Falle eines Seilbruches die Masten nicht umstürzen können. Um ferner zu verhüten, dass, im Falle eines solchen Ereignisses, die Masten nicht aus ihren Pfannen geschnellt werden, ist jedes Mastenpaar am Fusse durch ein starkes Querholz verbunden, welches sich nach oben auf Traversen stützt, die es verhindern würden, in die Höhe zu gehen. Die Platform ruht auf 52 Stück 30 Cm. starken Pfählen, welche meist eine Länge von 20^{m} haben. Die Wassertiefe vor der Platform erlaubt den grössten Seedampfern anzulegen. Mit diesem Krahn wurde nicht allein sämmtliches Fahrmaterial, sondern auch eine Menge anderer Gegenstände für uns anstandslos ausgeladen.

Einen schwierigen Punkt bilden hier auch Personalverhältnisse. Bei der Mannigfaltigkeit der hier zu Lande gesprochenen Sprachen ist es unumgänglich nothwendig, dass für den Verkehr mit dem Publikum das Stations- und Zugspersonal zum grossen Theil aus Einheimischen genommen wird; dabei ist aber auch zu erwähnen, dass es zwar den sogenannten Lewantinern nicht an Intelligenz fehlt, — sie sind vielmehr im grossen Ganzen sehr aufgeweckt, es fehlt den Leuten aber die Zucht und der Sinn für Ordnung, und so kommt es, dass im Allgemeinen die Erfahrungen, welche wir damit gemacht haben, keine besonders günstigen sind. Die Vorstände der grösseren Stationen sind daher meistens deutscher Nationalität.

Was das Maschinenpersonal anbelangt, so war man nicht beengt und wurde nur darauf gesehen, dass dasselbe eine der beiden Dienstsprachen — deutsch oder französisch verstehe.

Nach den Nationalitäten vertheilen sich die Locomotivführer:

Deutsche und Oesterreicher	44	Franzosen	3
Engländer	6	Türken	2
Schweizer	6	Däne	1
Italiener	4	Russe	1

Die Heizer, insofern sie nicht als Schlosser zu Locomotivführern herangebildet werden, sind Einheimische, Griechen, Armenier oder Türken, die erstere Nationalität ist vorherschend.

Das Arbeiterpersonal ist sehr gemischt, und umfasst eine grosse Zahl Nationalitäten; deren Vorarbeiter und Werkführer sind mit wenigen Ausnahmen Deutsche, die in der Mehrzahl französisch, italienisch und türkisch sprechen gelernt haben.

Constantinopel im October 1875.

Schmiedeeiserne Achsbüchse für Wagen.

Von Gebrüder **van der Zypen** in Deutz.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. VIII.)

Schmiedeeiserne Achslagerkasten für Locomotiven werden bekanntlich schon seit etwa 20 Jahren hergestellt; diese Kasten sind gewöhnlich zweitheilig (Ober- und Untertheil) und haben im Ganzen bedeutend einfachere Formen als die an der Vorderseite geschlossenen Wagenachsbüchsen. Soviel uns bekannt, ist es den Gebrüdern van der Zypen in Deutz zuerst gelungen, diese letztere Art Achsbüchsen in Schmiedeeisen herzustellen.

Dieselben sind hydraulisch aus einer Luppe gefertigt, und musste bei der Wahl der Construction diejenige Kastenform angenommen werden, welche die Herstellung ermöglichte, da es thatsächlich unmöglich ist, die bisherige Form einzuhalten. Aus den verschiedenen Durchschnitten (Fig. 1—7 auf Taf. VIII) geht die Construction deutlich hervor. Es ist eine innerhalb cylindrische Büchse, in welches die broncene Lagerschaale a mit einem cylindrischen Zapfen in ein ausgebohrtes Loch der verstärkten Decke eingepasst ist; in demselben Loch hat von oben der abgedrehte Zapfen des Tragfeder-Bandrings b seinen Sitz. An dem hintern Ende ist die Büchse ausserhalb viereckig um die verticalen ausgehobelten Nuthen c,c für die Achsenhalterführungen aufzunehmen und ist innerhalb mit einem ausgefraisten Schlitz für die Dichtungsscheibe d (Fig. 1, 2 und 6) an dem Achsenhals versehen, während das vordere Ende der Achsbüchse durch einen abnehmbaren Deckel f geschlossen ist. Dieser Deckel ist durch eine runde Gummischnur e, welche in einer ausgedrehten Nuth der Büchsenkante liegt gedichtet und durch 3 ausserhalb der Büchse angenietete Schrauben i (Fig. 7) dicht geschlossen, sowie mit der durch Federdeckel g verschliessbaren Eingussdülle h versehen, wodurch die Schmiere eingegossen und der Oelstand beobachtet werden kann. Der Schmierapparat befindet sich in einem besonderen Blechkästchen k und besteht aus einem auf Federn ruhenden Schmierkissen l. Dies Schmierkästchen steht auf dem Boden der Achsbüchse und wird durch eine Feder m am Platze fixirt, während es leicht nach Abnahme des Deckels zum Reinigen und Untersuchen des Schmierapparates herausgenommen werden kann.

Ein solcher schmiedeeiserner Achslagerkasten hat gegen die bisjetzt gekannten, gusseisernen, das unbedingte Vorrecht der ungemein grösseren Haltbarkeit und Sicherheit im Betriebe, wodurch allein ihm die allseitige Einführung gesichert sein dürfte. Dass die Achsbüchse aus einem Stück hergestellt ist, gewährt den Vortheil, die Anwendung der Verbindungsschrauben zwischen Ober- und Unterkasten, welche bei der bisherigen allgemein zweitheiligen Form Hauptbestandtheile derselben sind, in die Kategorie der nebensächlichen zu rangiren. Die Anwendung eines Schlussdeckels gestattet zu jeder Zeit die innere Beschaffenheit des Schmiermittels zu revidiren und ist noch zu bemerken, dass die Dichtigkeit desselben als zuverlässig erprobt wurde.

Das Gewicht der Achsbüchse ohne Lager beträgt 35 Kilogr. und kommt dem Gewicht der bisherigen gusseisernen Achsbüchsen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn ganz gleich. In Betreff des Kostenpunktes, so stellen sich die schmiedeeisernen Achsbüchsen um ca. 50% höher als die gusseisernen. Diese Mehrkosten in der Beschaffung solcher Lagerkasten ist durch die Verwendung von haltbarem Material und durch sorgfältige Bearbeitung hinreichend motivirt und kann gerade sowenig ein Hinderniss für die Einführung derselben sein, wie dieses bei der Annahme von eisernen — statt Holzträger für die Untergestelle — so auch von schmiedeeisernen — statt gusseisernen Bufferhülsen — zu Eisenbahnwagen. Obschon die Anwendung von Holzträger und gusseisernen Bufferhülsen auch heute die Beschaffung von Eisenbahnfahrzeugen immer noch wesentlich billiger stellen, fällt es doch keiner Eisenbahnverwaltung ein auf solche veraltete und mangelhafte Materialien zurück zu greifen, da die Erfahrung hinlänglich bewiesen hat, dass eiserne Langbalken und schmiedeeiserne Bufferhülsen sich auf die Dauer billiger stellen. Es ist daher kein Grund vorhanden die Nützlichkeit von schmiedeeisernen Achslagerkasten mehr anzuzweifeln als diejenige der vorgenannten Materialien und glauben wir daher die Anwendung dieser schmiedeeisernen Lagerkasten aufs Wärmste empfehlen zu können, besonders da die Fabrik erbötig ist eine mehrjährige Garantie zu übernehmen, was bei gusseisernen Kasten entschieden nicht geboten werden kann. Die Rheinische-, Köln-Mindener- und Bergisch-Märkische Eisenbahnverwaltung haben bereits Versuche mit diesen Lagerkasten angeordnet.

Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass es den Hrn. Gebr. van der Zypen in der neuesten Zeit auch gelungen ist, die Schrauben zur Deckelbefestigung auf eine rationellere und elegantere Weise anzubringen, indem wie die Vorderansicht der Büchse Fig. 7a zeigt, diese an den betreffenden Stellen nach aussen verstärkt wurde und die Schrauben nicht angenietet, sondern jetzt mit linkem Gewinde eingeschraubt werden; auch hat die Fabrik dabei eine obere Schmierung ermöglicht, um den etwaigen Wünschen der verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen entgegen zu kommen.

E. H. v. W.

Aufhängung der Schweizerischen Bahn-Postwagen in 3 Punkten.

Von N. Riggenbach, Director der internationalen Gesellschaft für Bergbahnen und der dieser angehörigen Maschinenfabrik Aarau.

(Hierzu Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII.

Diese in Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII dargestellte neue Aufhängung von Wagen ist unseres Wissens bis jetzt nur bei Locomotiven und Tendern zur Ausführung gelangt; dieselbe soll jetzt bei 5 neuen zu bauenden Bahnpostwagen angebracht werden. Diese Wagen, für die schweiz. Bahnen bestimmt, erhalten einen ganz eisernen Unterbau, mit $4^m,35$ Radstand und $2^m,00$ langen Tragfedern, Kasten von $8^m,00$ Länge. Letzterer besitzt 2 Abtheilungen, einen sog. Gepäckraum und einen Postraum. Der in der Regel grössern Belastung des Gepäckraumes wird dadurch Rechnung getragen, dass die Tragfedern dieser Seite ein Blatt mehr, nämlich 10 erhalten.

Den hauptsächlichsten Grund der stets vorkommenden Störungen beim Arbeiten in diesen Wagen, besonders beim Schreiben, glaubt man im Schwanken des Fuhrwerkes suchen zu müssen. Dieses auf ein Minimum zu beschränken, wurde die Construction der beiliegenden Zeichnung Fig. 8 u. 9 auf Taf. VIII angewendet.

Die Tragfeder ist auf einer Seite durch die Hängtasche auf gewöhnliche Art mit dem Support verbunden, auf der andern Seite dagegen erfasst diese den zweitheiligen Winkelhebel a h c; von c führt eine gegabelte Druckstange c d zum horizontalen, ebenfalls zweitheiligen Winkelhebel d e f, eine Zugstange ff, verbindet die symmetrisch gelegenen Winkelhebel d e f und d_1 e_1 f_1. Die Constructionen sind durchwegs so gewählt, dass sie ein ungehindertes Spiel in jeder Richtung gewähren. Da die Länge der Tragfeder ein Spannen unerlässlich macht, hat man zur rechten Seite die gewöhnliche Spannverrichtung beibehalten, während die linken Hälften beider Federn durch eine Mutter mit rechtem und linkem Gewinde auf der Verbindungsstange f f gespannt werden können.

Diese Construction wird nur unter dem Postraume ausgeführt wo die Postangestellten meistens stehend zu arbeiten haben, während unter dem Gepäckraum die gewöhnliche Aufhängung beibehalten ist.

Die dadurch erzielte Aufhängung des Kastens in 3 Puncten, symmetrisch zur Bahnachse gelegen, bietet gleichzeitig die grösste Sicherheit im Betriebe.

Das schweiz. Eisenbahndepartement, das diese Wagen zu vergeben hatte und dem die Fabrik die Neuerung vorgeschlagen, hat nicht nur die Ausführung gebilligt, sondern sich auch sehr beifällig darüber ausgesprochen.

Ueber Beleuchtung der Eisenbahnen mit comprimirtem Leuchtgas, nach System Georg Brock.

Mittheilung des Civil-Ingenieurs Rich. Lüders in Görlitz.

Die Beleuchtung von Eisenbahnwagen mit Gas hat gegenüber derjenigen mit Oel, Petroleum oder Kerzen, soviel allgemein gekannte Vorzüge, dass die Zeit nicht mehr fern zu sein scheint, wo sich die meisten Eisenbahn-Verwaltungen zu derselben entschliessen dürften.

Das Beleuchtungsverfahren des Hrn. Julius Pintsch in Berlin wird zur Zeit für das Einzige und Beste gehalten, ich erlaube mir hierdurch darauf aufmerksam zu machen, dass bereits von mehr denn 10 Jahren sich der Gasingenieur Brock in Wien mit derselben Aufgabe beschäftigte und in diesem langen Zeitraum keine Mühen noch Versuche gescheut hat. Herr Brock hat nach mannigfachen Beweisen, dass sein Verfahren nicht nur den Ansprüchen genügt, auch wohl das Vorhandene übertrifft, sein Verfahren in die Oeffentlichkeit gebracht und mich mit seiner Vertretung in Deutschland autorisirt. Ich werde mir erlauben in dem Nachstehenden auf Eigenthümlichkeiten des System Brock aufmerksam zu machen.

Ein Hauptfactor bei der Beleuchtung von Eisenbahnwagen mit comprimirtem Gas bildet der sogenannte Regulator. Bei der Anlage zur Erzeugung und Compression des Gases aber kommt es besonders darauf an, dass der Vorgang möglichst einfach und sicher durchgeführt wird. Ein Vergleich dieser beiden Puncte bei den Systemen von Pintsch und Brock wird nach Kenntnissnahme muthmaasslich zu Gunsten des letzteren bestimmen. Bei dem Pintsch'schen System*) bietet die combinirte Diaphragmascheibe im Regulator (und Ledermembrane mit Hebel und Feder) für die Dauer nicht die Sicherheit, als der Apparat von Brock, bei welchem die Diaphragmascheibe aus gedrücktem Blech, combinirt mit Hebel und einem Ventil mit Kolben, als Differential-Ventil wirkend zur Anwendung kommt, wodurch die gleichmässigste Gasausströmung von 11 Atmosphären bis nur wenige Zoll Wassersäule, bewirkt wird. Wogegen bei dem anderen System nur bei einem Druck von 6 bis zu 1 Atmosphären eine Ausströmung stattfinden soll.

Ferner ist zu beachten, dass bei dem Apparat zur Erzeugung des Gases, von der Zuführung der Oele zur Retorte sowohl die Gasausbeute als auch die Erhaltung der Retorte und die Gleichmässigkeit des Hitzegrades abhänge. Bei dem Apparat des Herrn Julius Pintsch geschieht die Einführung des Materials in die Retorten aus einem mit demselben angefüllten Gefäss vermittelst Syphon-Abschluss, und zur gleichmässigen Zuführung des Materials müsste der Zuführungshahn per Hand regulirt werden. Diesem Uebelstande ist durch das neue Automatensystem (Patent Brock) gänzlich abgeholfen, indem hierbei die Zuführung des Materials vollständig gleichmässig und die Flüssigkeitshöhe eine stets constante bleibt, wodurch die Retorten geschont, Bedienung und Heizmaterial gespart wird.

*) Siehe Abbildung und Beschreibung im Organ 1873, Seite 1.

In der Comprimirungsabtheilung pumpt Herr Plutsch das Gas direct mittelst Flüssigkeitssäulen vor und hinter dem Kolben in die Recipienten, und müssen diese Pumpen, nach der von ihm angegebenen Leistungsfähigkeit, eine so bedeutende Anzahl Hube per Minute machen, dass ein Warmlaufen und Undichtwerden mit der Zeit und immerwährende Pumpenreparatur unbedingt eintreten müssen.

Bei dem Verfahren von Brock (wie es aus der Zeichnung und Beschreibung in der Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1875, Heft XVII. hervorgeht), das Gas durch Wasserpumpen und Arbeitsrecipienten zu comprimiren, entfallen die Uebelstände vollständig.

Auch was die Construction der Sammelrecipienten unter den Wagen anbelangt, hat Brock bedeutende Verbesserungen angebracht. Während Plutsch die Recipienten aus genietetem Eisenblech von 5mm Blechstärke, 430mm Durchmesser und 1785mm Länge herstellt, und das Gas in denselben bis auf 6 Atmosphären comprimirt, fabricirt Brock die Waggonrecipienten aus geschweisstem Bessemer Stahlblech und massiven, besonders aufgeschraubten und verdichteten Böden, und comprimirt das Gas in denselben bis auf 10 Atmosphären.

Die Recipienten sind demzufolge viel kleiner und haben nur 330mm Durchmesser und 1320mm Länge, der Wagen wird dadurch nur mit 1/3 bis 1/2 soviel Gewicht belastet, und ist nicht hinderlich in der Anbringung. Sieht man von dem Gewicht ab, so ist man mit gleich grossen Recipienten nach System Brock in der Lage, doppelt und dreifache Quantitäten Gas, also für 50 bis 80 Std. mitzunehmen.

Andererseits benutzt Plutsch zu Sammelrecipienten alte Locomotivkessel, während Brock auch diese aus geschweisstem Bessemer Stahlblech herstellt, und dadurch jedem Gasverlust vorbeugt, der bei genieteten Kesseln unvermeidlich ist. Trotz der bedeutend solidern und constructivern Ausführung sind nun die Anlagekosten des Brock'schen Systems durchaus nicht höher, als diejenigen des Plutsch'schen Systems.

Somit glaube ich auf Grund vorstehender sachlichen Auseinandersetzung das Brock'sche Beleuchtungsverfahren angelegentlichst zur Anwendung empfehlen zu können.

Bedingnisse für Achsen.

Von Emil Tilp, Oberinspector der Kaiser Franz Joseph-Bahn.

Die Statistik über Achsenbrüche giebt nicht das Spiegelbild aller thatsächlich wegen Bruch und Anbruch ausser Gebrauch gestellten Achsen, denn sie enthält im Wesentlichen nur die im Zugsverkehre vorgekommenen Achsenbrüche. Es erklärt sich dies durch den Umstand, dass solche Tabellen lediglich zur Kenntniss der den Bahnbetrieb überwachenden Staatsorgane gebracht zu werden pflegen und blos die Störungen, die sie im Betriebe verursacht haben, nachzuweisen bestimmt sind. Dass sie durch Einfügung jener wegen Anbruches, entdeckt in den Werkstätten, ausrangirter Achsen wesentlich anders lauten würden, ist unzweifelhaft. So mussten bei einer der grösseren hiesigen Bahnen seit etwa 10 Jahren etwa 3000 Wagen- und Tenderachsen ausser Verwendung gestellt werden, von denen nicht der hundertste Theil im Verkehre brach. Bei den Zügen einer anderen Bahn kamen 2 Achsbrüche an Tendern vor und nachdem die ganze Serie nach dem Abpressen der Räder durch die Loupe genau untersucht worden war, musste die Hälfte der ganzen, erst 5 Jahre im Betriebe gewesenen Lieferung wegen Anbruch beseitigt werden. Aehnliches könnten auch andere Bahnen, mit vielen scharfen Curven behaftet, aufweisen. Die amtliche Statistik aber bringt solches nicht und es wäre gewagt, Schlüsse über die Haltbarkeit der Achsen und Art des Schadhaftwerdens aus ihr zu ziehen, da sie zumeist Fälle aufweist, die durch gewisse vereinzelte Ursachen, als Ueberlast, Heisslaufen, Entgleisen etc. hervorgerufen sind, eine der häufigsten Arten des Bruches aber, die eben unabsichtlich verschwiegen wird, nicht vollständig bringt; und dies sind die Brüche an oder innerhalb der Nabe, an welcher die oben erwähnten Tausenden von Achsen zu Grunde gingen.

Diese Brüche treten stets an derselben Stelle auf: an oder in einer der beiden Radnaben, an dem Punkte oder an dem Theile der Peripherie, wo die Achse aufhört, fest in der Nabe zu sitzen. Obige Achsen waren theils aus steyrischem Eisen, theils aus schlesischem und belgischem Feinkorneisen; ich habe aber auch Bessemerachsen aus vorzüglichem Material nach dreijährigem Gebrauche in gleicher Weise anbrüchig gesehen, was im ersten Augenblicke zur Vermuthung führen konnte, die Entstehung dem Abdrehen oder Abwürgen durch Schleifen eines der Räder in Curven oder beim Bremsen zuzuschreiben. Nachdem jedoch Wöhler die Torsion als zu gering betrachtet, um in ihr jene Ursache zu sehen, bleibt wohl nur die Annahme, dass sie in jenen Biegungen und Verwindungen zu suchen sei, welche die Achse, als an beiden Enden belasteter Träger, fortwährend erleidet, welche etwa beim Schleifen Eines Rades auf der Schiene an Grösse zunehmen, und die Wöhler bei sehnigem Eisen bis 0,247 Ctr. pro □mm fand, während die Bruchgrenze des Eisens hierbei zwischen 0,263 und 0,244 Ctr. pro □mm, unter Umständen also innerhalb jener versuchsweise gefundenen Ziffern liegt, die unter gewissen Verhältnissen als: bei grösseren Raddurchmessern durch grössere Alterirung der Fasern in Folge Aufpressens etc., vielleicht bedeutend steigen kann.

Diese Anbrüche, im Anfange nur mikroskopisch, schreiten erfahrungsgemäss peripherisch, und erst wenn sie einen grossen Theil des Umfanges einnehmen, in die Tiefe gegen die neutrale Faser vor, bis sie so viel vom Querschnitte einnehmen, dass der Rest zu schwach wird und abbricht.

Dass man gegenüber solchen Anbrüchen ganz machtlos ist, und selbst das unangenehme Herabnehmen der Räder, wobei die Achse neuerdings leidet, nicht bis zu einer bekannten bestimmten Dauer vor ihnen Garantie bietet, so dass dasselbe fast

alle Jahre wiederholt werden sollte, beweist, dass die Erprobung und das Material der Achsen nicht genügen, wenigstens nicht in jener Weise, die angesichts der Erfordernisse der Sicherheit und der strengen Haftgesetze erwünscht wäre.

Die Methode der Erprobung durch Fall schwerer Körper aus grossen Höhen, seit Einführung des Stahls zu Achsen noch verschärft, lässt sich schwer mit dem Dienste der Achse und noch weniger mit obiger Art der Brüche in Zusammenhang setzen. Dass sie aber an und für sich kein Kriterium für Material und Achse abzugeben geeignet ist, zeigten die interessanten, in Wien 1874 vorgenommenen Proben, ausgeführt an einer Zahl eigens zu diesem Zwecke fabricirter Achsen. Aus den Ergebnissen sei hier hervorgehoben, dass z. B. die Resultate der Fallprobe (mit einem Bär von 594 Kilogr. aus bis 4^m Fallhöhe) an zwei aus Einem Ingot unter specieller Aufsicht von Fachleuten erzeugten Bessemerachsen, deren Material doch als gleich angenommen werden konnte, um das Zehnfache differirten; dass das empfindliche Material des Stahles hierbei oben eine Compression, unten eine Dehnung erleidet, die beim Rückbiegen sich correspondirend vice versa in Dehnung und Compression verwandeln muss, welche hinreichen, das Material so zu verändern, und in einer dem Gebrauche ungleichen Art hinzustellen, dass diese Methode der Probe wohl nicht als genügend oder entsprechend angesehen werden dürfte.

Beiläufig bemerkt, hatten alle, Eingangs erwähnten, wegen Anbruchs ausrangirten Achsen, solche Fallproben mit Erfolg bestanden, und haben auch Eisenachsen dort sich mitunter besser bewährt als stählerne, denn nebstdem erzielen die Vorschriften solcher Schlagproben lediglich die Fabrikation weicher Achsen, welche jene Compression und Dehnung aushalten, deren sie aber im Betriebe nicht bedürfen, während ihre Festigkeit beeinträchtigt wird, da besonders der Stahl in härterem Zustande vorzüglichere Qualität und Festigkeit zeigt als im weicheren.

Nun ist wohl die Aufstellung einer Erprobungsmethode, die rationell wäre und zugleich nicht eine beschränkt procentuelle ist, vorläufig unmöglich, also muss man zur Erzielung guter, haltbarer Achsen andere Wege einschlagen, und die sind: die Wahl des besten, festesten, widerstandsfähigsten Materiales und eine möglichst lange Haftzeit. Acceptirt man diesen Standpunkt, so wird man zum gehämmerten Tiegelgussstahl greifen müssen, und 9 Jahre Haftzeit (gegenüber der gebräuchlichen 2—3) sind mir in der That schon seitens der grössten Stahlwerke anstandslos zugestanden worden und zwar ohne nennenswerthe Preissteigerung. Ob man bis zum gehärteten, jedoch feinsten, Tiegelgussstahle oder auch zum Martinstahle werde greifen können, ist vorderhand zweifelhaft. Dass welche Achsen jener Gattung Brüchen früher erliegen müssen, ist klar. Nachstehende Bedingnisse dürften im Ganzen und Grossen jenem Standpunkte entsprechen:

Lieferungs-Bedingnisse für Achsen.

1. Material. Die Achsen sämmtlicher Locomotive, Tender, Wagen und Schneepflüge sind aus geschmiedetem, ungehärteten Tiegelgussstahl bester Qualität, von feinem, im Bruche nicht zu lichtem, mattglänzendem, homogenem muschligem Gefüge und etwa jener Härte, die nicht unter 5 der beim Bessemerstahl üblichen ist. Jede Achse muss aus einem einzigen Ingot ausgeschmiedet sein.

2. Bearbeitung. Die Achsen werden entweder als rohe Prügel, oder abgeschruppt, oder vollständig bearbeitet geliefert.

Die vorgeschriebene Länge des Achsprügels muss sich noch nach beiderseitigem Abschneiden von 60 Millimeter innerhalb aller unreinen Endstellen ergeben.

3. Materialproben. Der Lieferant hat seiner Offerte eine Materialprobe beizuschliessen, welche eine Bruchfläche von mindestens 50 □-Centim. wo möglich eben den ganzen Querschnitt der rohen Achse zeigt, und für die Uebernahme der Lieferung maassgebend ist. Diese Probstücke bleiben auch dann Eigenthum der Bahn, wenn dem Offerenten keine Lieferung zugestanden wird.

4. Probezapfen. Die rohen Achsprügel sind an beiden Enden mindestens um je 50^{mm} länger als die fertigen Achsen zu liefern, so dass beim Abdrehen beiderseits ein 50^{mm} langer und 30^{mm} starker Zapfen stehen bleibt, welcher abgeschlagen und dessen Bruchfläche mit dem vorgelegten Muster verglichen wird.

Diese Zapfen sind auch auf den abgeschruppt oder fertig gedrehten Achsen zu belassen. Mit den abgeschlagenen Zapfen werden auch Härteproben vorgenommen. Die Bruch- und Härteproben müssen eine mit dem Muster gleiche Qualität erkennen lassen, sowie auch jene eines vorzüglichen Tiegelgussstahles ergeben. Auch werden Festigkeitsproben vorbehalten.

5. Gestalt. Die geschruppten oder gedrehten Achsen sind genau nach der dem Lieferanten zukommenden Normalzeichnung zu liefern, die Achsprügel müssen vollkommen cylindrisch und senkrecht auf den Durchmesser abgeschnitten sein, und muss die gedrehte Achse rein herausgehen, ohne dass an irgend einer Stelle mehr als $2^1/_2{}^{mm}$ abzudrehen nöthig wird. Die fertig gedrehten Achsen müssen ein vollkommen reines sinter- und blasenfreies homogenes und dem besten Tiegelgussstahl entsprechendes Material und vollkommen glatte und reine Oberflächen zeigen.

6. Probeachse. Bei je 50 Stück Achsen ist ein Prügel unentgeltlich mehr zu liefern, damit ein beliebiger Prügel der Lieferung entsprechenden Biegungs- und Bruchproben unterzogen werden kann.

Diese Proben werden nach Uebereinkommen entweder in den Werkstätten des Lieferanten oder der Bahngesellschaft vorgenommen. Das Material der Probeachsen, der Zapfen der einzelnen Achsen und des vorgelegten Musters muss ein vollkommen gleiches Gefüge zeigen.

7. Haftung. Für die Qualität des Materiales für Fabrikationsfehler, insbesondere für Anbrüche der Achsen innerhalb oder an den Radnaben haftet der Lieferant durch acht Jahre, in der Weise, dass er für die wegen Anbruch, Bruch oder sich sonst im Betriebe zeigenden Material- oder Qualitätsfehlern cassirte Achse eine vollständig fertig bearbeitete Achse von derselben Qualität wie das ursprüngliche Muster franco loco der von der Direction zu bezeichnenden Station unentgeltlich binnen 4 Wochen vom Tage der Verständigung beistellt, wogegen ihm daselbst die alte Achse zur Verfügung gestellt wird.

Specialursachen als: Heisslaufen, starke Ueberlastung, Entgleisung und andere Unfälle, welche die Achsen schädigen

werden nicht in die Ersatzpflicht eingerechnet, jedoch werden noch längere Haftzeiten bei der Zuschlagung der Lieferung vorgezogen.

8. Werkzeichen. Sowohl Prügel als gedrehte Achsen müssen mit mindestens 10mm hohen Buchstaben und Ziffern die Firma, Jahreszahl der Lieferung und Nr. des Härtegrades in der Mitte der Länge, so tief eingeschlagen haben, dass dieselben in der fertig gedrehten Achse noch mindestens 3mm tief ersichtlich sind. Soll eine Nummerirung der Achsen stattfinden, so wird dies dem Lieferanten ausdrücklich bekannt gegeben werden.

Die Achse ist sozusagen die Basis alles technischen Eisenbahnwesens und verdient sonach höchste Beachtung, so dass Bedenken gegen hohen Preis des Gussstahles oder des Abdrehens der ganzen Länge nach vorweg keine Geltung haben und getrachtet werden muss, der Unsicherheit gegenüber dem Eintritte des Bruches möglichst Schranken zu setzen. Auch sind die Achsbrüche seit der allgemeinen Anwendung des Bessemerstahles nicht vermindert worden, da derselbe in so verschiedenen undefinitivbaren Qualitäten, selbst beim selben Hüttenwerke und in derselben Charge, producirt wird und noch nicht genügend in Bezug auf alle seine Eigenschaften gekannt ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Eiserne Schwellen.

Im deutschen Reichstag ist in einer der letzten Sitzungen eine Frage von hoher Bedeutung wieder angeregt worden, nämlich die Anwendung eiserner Schwellen statt der hölzernen. Es wurden bei der Budgetberathung der Unterhaltung der Bahnanlagen 5,789,121 Mark gefordert, speciell für vollständige Erneuerung von 40 Kilometer Bahngleise unter Anwendung des Oberbausystems mit hölzernen Querschwellen 1,080,000 Mark (27000 Mark pro Kilometer) und für 20 Kilometer Bahngleise unter Anwendung des Oberbausystems mit eisernen Langschwellen 580000 Mark (29000 Mark pro Kilometer). Abgeordneter Berger weist auf den verhältnissmässig geringen Preisunterschied zwischen hölzernen und eisernen Schwellen bei der sehr viel geringeren Abnutzbarkeit der letzteren hin, deren Verwendung daher auch immer grössere Dimensionen annimmt. Hat nun die Verwaltung der Reichsbahnen die Absicht, dem Systeme des Oberbaues mit eisernen Schwellen einen grösseren Raum zu gewähren? Die schwer darnieder liegende Eisenindustrie hat ein grosses und natürliches Interesse daran, dass dem so sei.

Geh. Reg.-Rath Kienel erwiedert, dass die Verwaltung dem eisernen Oberbau den Vorzug giebt und ihn auch zur Anwendung bringt und bringen wird, jedoch mit derjenigen Rücksicht auf die Eisenpreise, welche genommen werden muss, wenn der Vortheil den die Eisenschwellen durch ihre Dauerhaftigkeit gewähren, nicht durch den allzu grossen Preis des Materials verloren gehen soll. D. R. A.

Das Salzen der Schienen.

Die Verwaltung der grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft lässt bei eis- und schneebedeckten Schienen diese auf ihren Strecken mit Salz bestreuen, um das Eis aufzulösen. Es wird hierzu ein eigens construirter Wagen verwendet, auf dem sich eine grosse Blechtrommel befindet, welche durch eine Drehvorrichtung das Salz genau auf die Schienen wirft. Der Wagen wird in raschem Tempo von 2 Pferden fortbewegt.

Der Effect ist vollkommen, die Schienen sind immer ganz rein, wie mit heissem Wasser begossen, was bei dem vielen Schnee und starken Frost dieses Winters etwas heissen will, besonders da eine grosse Menge Fuhrwerke mit gleicher Gleisweite die Tramway-Schienen benutzen.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1875, S. 1080).

Der Oberbau der schmalspurigen Montanbahn von Rostoken nach Marksdorf in Ungarn.

(Hierzu Fig. 14 auf Taf. VIII.)

Zur Vervollständigung der Mittheilung über diese interessante Bahn im vorigen Hefte des Organs S. 70 geben wir nachstehend nach unserer Quelle noch einige Details über den Oberbau.

Der kleinste Curvenradius beträgt, wie schon früher erwähnt 50m, jedoch ist dort wo derselbe unerlässlich war, die Steigung der Bahn auf nur $20^0/_{00}$ angelegt. Bei stärkeren Steigungen bis zu $25^0/_{00}$ beträgt der kleinste Curvenradius 60m.

Ueberhöhung und Erweiterung der in der Geraden 0m,75 lichten Spurweite sind in nachstehender Tabelle enthalten, welche den Radius in Metern, Ueberhöhung und Erweiterung in Millimetern angiebt.

R	Erweiterung	Ueberhöhung	R	Erweiterung	Ueberhöhung	R	Erweiterung	Ueberhöhung
50	20	75	125	12	27	350	5	9
60	18	64	150	10	22	400	4	8
70	17	54	175	9	19	500	3	6
80	16	45	200	7	17	600	2	5
90	15	36	250	6	13	—	—	—
100	14	33	300	5	11	—	—	—

Die Ueberhöhung war zuerst mit 65mm für 50m Halbmesser ausgeführt. Es stellte sich aber im Laufe des Betriebes heraus, dass dieselbe wegen des leichteren Ganges der Maschine auf 75mm zu erhöhen sei.

Die Bettungsmasse besteht durchweg aus Schlägelschotter, der theilweise aus passendem Einschnittsmaterial, theilweise aus kleinen Findlingen der Berghalden erzeugt ist. Der Schotter ist mindestens 0m,15 stark unter den Schwellen eingebracht, letztere aber mit Schotter nicht überdeckt. Als Unterlagen dienen Querschwellen aus Lärchenholz, welche 1m,50 lang,

mindestens $0^m,10$ stark und $0^m,18$ bis $0^m,20$ breit, von Mitte zu Mitte höchstens $0^m,70$ von einander entfernt liegen. Gegen die schwebenden Schienenstösse zu sind sie so nahe aneinander gerückt, als es ohne Beeinträchtigung des sicheren Unterstopfens der Schwellen thunlich war. Auf die Schienenlänge von 6^m kommen sonach 9 Schwellen.

Die Schienen sind aus gewalztem Bessemer-Stahl erzeugt, für 50 Z.-Ctr. Radbelastung berechnet und in Längen von 6^m und $5^m,90$ für Curven geliefert. Fig. 14 auf Taf. VIII zeigt das Profil in $^1/_2$ natürlicher Grösse. Die Fläche des Profils ist 20 □-Centimeter. Das Gewicht der Schiene pr. laufenden Meter beträgt 15,95 Kilogramm. Einklinkungen am Schienenfuss sind vermieden und verhindern dafür die Aussen- (Winkel-) Laschen das Verschieben der Schienen auf den Schwellen in der Längsrichtung der Bahn. Die Abmessungen der Kleinmaterialien zeigt dieselbe Fig. 14 auf Taf. VIII in halber natürlicher Grösse.

Die Stösse sind schwebend angeordnet. Die Schwellen zu beiden Seiten des Stosses haben Unterlagsplatten; überdies sind in den Curven neben grösserer Zahl von Nägeln auch Zwischenplatten in Anwendung gebracht, und zwar bei Halbmessern von 50 bis 100^m 6 Stück, bei solchen bis 300^m 2 Stück.

Die Gewichte der Kleinmaterialien sind folgende: Es wiegen

100 Stück	Aussenlaschen	264,88	Kilogramm
100 „	Innenlaschen	189,84	„
100 „	Laschenbolzen	19,88	„
100 „	Unterlagsplatten	92,68	„
100 „	Nägel . . .	9,69	„

Der Bedarf an Oberbaumaterial für einen Kilometer Gleise, nach den verschiedenen Bogenhalbmessern geordnet, ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich.

Radius	Schienen Stück		Kleinmaterial Stück				Schwellen Stück
	à 6,0 lg.	à 5,90 lg.	Laschenpaare	Bolzen	Platten	Nägel	
50	178	158	336	1344	1680	9408	1500
60	204	132	„	„	„	„	„
70	222	114	„	„	„	„	„
80	237	99	„	„	„	„	„
90	248	88	„	„	„	„	„
100	257	79	„	„	„	„	„
125	270	66	„	„	1002	8350	„
150	281	53	334	1336	„	„	„
175	290	44	„	„	„	„	„
200	294	40	„	„	„	„	„
250	302	32	„	„	„	„	„
300	308	26	„	„	„	„	„
400	314	20	„	„	668	8016	„
500	318	16	„	„	„	„	„
∞	334	—	„	„	„	7348	„

Die Ausweichungen sind mit Radien von 50^m und Herzstücken von $7^0\ 30'$ angelegt. Vor und hinter dem mathematischen Kreuzungspunkt ist eine Gerade von je 2^m Länge eingeschaltet. Weichen und Kreuzungen sind denjenigen normaler Bahnen ähnlich ausgeführt. Erstere haben gerade je $2^m,80$ lange Zungen, welche an der Weichenwurzel den Bogen von 50^m Halbmesser berühren. Die Weichenzungen schlagen an der Spitze um das Maass von 80^{mm} auf während der lichte Raum zwischen den Köpfen an der Weichenwurzel 40^{mm} beträgt; die Spurkranzrille bei Zwangschienen der Kreuzungen ist 29^{mm} breit angeordnet.

Das Legen des Oberbaues wurde von verschiedenen Punkten aus begonnen, zu welchen das Material vorher zugeführt worden war. Das Biegen der Schienen für die Curven (z. B. bei 6^m langen Schienen und 50^m Radius 90^{mm} Pfeilhöhe) erfolgte nicht erst auf der Strecke vor dem Legen, sondern die erforderliche Anzahl Curven-Schienen wurde nach aufgestelltem Verzeichniss von dem mit Herstellung der Schienen betrauten Eisenwerke schon gebogen abgeliefert. — Die Schienen waren auf diese Art sorgfältig und genau gebogen, sie haben weder beim Transport auf der Bahn noch beim Transport mit Fuhrwerken irgendwie nothgelitten, und erforderte ihre Verladung keinen nennenswerthen Mehraufwand von Aufmerksamkeit. Die Arbeit des Legens dagegen wird durch diese Maassregel ganz bedeutend erleichtert, und kann diese Anordnung sowohl ihrer Zweckmässigkeit als auch ihrer Kostenersparniss halber bestens empfohlen werden.

Bei Bögen, die weniger als 300^m Halbmesser haben, sind Uebergangs-Curven von 10^m Länge in Anwendung gebracht und zwischen Contracurven mindestens 10^m lange Zwischengerade eingeschaltet. (Allgemeine Bauzeitung 1875, S. 7 und 8.)

Eiserner Oberbau.

Von Henry Reese.

(Hierzu Fig. 16 und 17 auf Taf. D).

Bei diesem Oberbau werden statt der Schwellen breite gewalzte ⊤-Eisen angewendet, welche warm, wie sie aus den Walzen kommen, in der aus der Fig. 16 ersichtlichen Weise bei A und D ausgepresst werden. Zwischen diese Vorsprünge wird die Schiene eingelegt, unter die Nase A seitlich verschoben und hierauf mittelst Klammern B und Keil C festgelegt. Die Manipulation und die Verbindung werden auf diese Weise sehr einfach; gleichzeitig ist auch jede Einklinkung oder Anbohrung der Schienen vermieden, wie auch alle Befestigungsschrauben entbehrlich werden. Dieser Oberbau scheint jedoch noch nicht zur Ausführung gekommen zu sein.

(Scientific American, October 1875, p. 230).

Franz Atzinger's eiserner Oberbau.

(Hierzu Fig. 18 auf Taf. D).

Der Oberinspector Franz Atzinger der Kaiser Franz Josef Bahn in Wien hat einen 3theiligen eisernen Langschwellen-Oberbau construirt und im XVII. Heft der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins pro 1875 ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Der Constructeur war dabei vorzugsweise bemüht, die einzelnen Theile aus möglichst einfachen und wenigen Profilen zu erzeugen und die grösste Einfachheit in der Zusammensetzung zu ermöglichen. Die Con-

struction geht aus der Skizze Fig. 18 auf Taf. D hervor, hat Aehnlichkeit mit dem Köstlin und Battig'schen System und besteht aus folgenden Theilen:

1. der Fahrschiene a von Gussstahl;
2. den seitlichen eisernen Doppelwinkeln oder Langträgern b und c, dann den grossen Querverbindungen d von derselben Form;
3. den kleinen Querverbindungen aus Flacheisen, an den Enden aufgebogen;
4. der oberen und unteren Schrauben e von gleichen Stärkendimensionen sammt den Beilags- resp. Befestigungsplättchen.

Die Langträger b und c sind nur sehr wenig von einander verschieden. Träger b hat nämlich seine Schenkel darum um einen etwas kleineren Winkel abgebogen, als Träger c um die Neigung der Schienenstränge gegen die Gleismitte gleich durch die Form der Langträger zu erhalten, ohne erst die Querverbindungen hierfür abbiegen zu müssen. Diese Verschiedenheit der beiden Langträger soll in ihren zwei letzten Vollend.-Calibern, die darnach entsprechend ausgearbeitet sein müssen, hergestellt werden, während die Vor-Caliber dieselben sein können.

Die grossen Querverbindungen d sind, wie erwähnt, von derselben Form wie die Langträger und es können hierzu die im Walzen weniger gelungenen Stücke der letzteren ohne Anstand verwendet werden, wodurch deren Erzeugung am billigsten wird. Sie sind behufs Befestigung der Langträger an den betreffenden Stellen gelocht und werden in Entfernungen von je 2m,2 (also auf die Schienenlänge von 6m,6 3 derselben) angebracht.

Zwischen den grossen Querverbindungen sollen unter jedem Langträger getrennt noch je 2 kleine Querverbindungen aus 65mm breitem und 12mm dicken Flacheisen angebracht; dieselben haben den Zweck, das Auseinanderdrücken der Langträger zwischen den grossen Querverbindungen zu verhindern, daher sie auch noch beiderseits an den Enden mit Ansätzen versehen werden.

Die Verbindung geschieht durchweg durch 22mm starke Schrauben, deren auf eine Schienenlänge von 6m,6 72 Stück erforderlich werden.

Die Bestandtheile der Langträger sind in 3fachem Versatze angeordnet, nämlich derart, dass bei dem Zusammenstosse des einen Theils die zwei anderen in ihrem vollen Querschnitte vorhanden sind, an welchen Stellen überdies noch für eine gute und starke Unterstützung durch die grossen Querverbindungen vorgesorgt ist.

Die Anflagefläche dieses Oberbaues beträgt pro lauf. Meter 0,72 □m, das Gewicht der Fahrschiene 16,5 Kilogr. pro lauf. Meter und das Gesammtgewicht des Oberbaues pro lauf. Meter 137,6 Kilogr.

Obwohl dieser Oberbau aus verhältnissmässig einfachen und wenig verschiedenen Theilen besteht, auch die Herstellung keine Schwierigkeiten macht, so ist derselbe doch keineswegs einfacher als der bewährte zweitheilige Hilf'sche Oberbau, was schon daraus hervorgeht, dass bei letzterem auf eine Schienenlänge von 9m im Ganzen 68 Befestigungsbolzen nöthig werden, während der Atzinger'sche Oberbau pro Schienenlänge von 6m,6 72 Stück Befestigungsschrauben (also um ca. 1/3 mehr) erfordert. Ausserdem ist die Form der Hilf'schen Langschwelle für die feste Lage in der Bettung viel günstiger, indem dieselbe mit 3 verticalen Längsrippen scharf in die Bettung eingreift, und fester als irgend ein anderes eisernes Oberbau-System in der Bettung liegt, während der Atzinger'sche Langträger ähnlich wie die Vautherin-Querschwelle mit 2 horizontalen, flach in der Bettung liegenden Rippen versehen ist, die bekanntlich die Veranlassung sind, dass die Vautherin-Schwelle nicht genügend festliegt.

Ferner hat der Atzinger'sche Oberbau wie sämmtliche 3theilige Oberbau-Systeme den grossen Mangel, dass das Legen in den Curven ausserordentlich schwierig ist, das genaue Biegen der winkelförmigen Unterschienen ist fast unmöglich und ein Windschiefwerden der ganzen Gleislage in den Curven nicht zu vermeiden. Dass die Berichte über das Verhalten des Scheffler'schen 3theiligen Oberbaues bisher im Ganzen günstig lauteten liegt daran, dass die Probestrecken fast nur in geraden Linien verlegt wurden. Dagegen ist die Lage des Hilf'schen Oberbaues in den Curven eine ganz vorzügliche und bisher viel zu wenig gewürdigt worden. Wir glauben daher, dass Atzinger's Oberbau nicht die Concurrenz mit dem bewährten 2theiligen Hilf'schen Oberbau aufnehmen kann, besonders da die Herstellungskosten von letzterem noch billiger kommen.

E. H. v. W.

Lange Schienen.

Während der neulich abgehaltenen Feier in Darlington des 50jährigen Jubiläums der Eröffnung der ersten Passagierbahn, walzte die Brittannia-Eisenwerk-Gesellschaft auf ihrem Werke in der Nähe der Stadt Middlesbrough einige Schienen von noch nicht dagewesener Länge und ist der Vorschlag gemacht, eine von ihnen, 130 Fuss lang, dicht neben der «ersten Locomotive», der Station Darlington gegenüber, als Erinnerung an das Jubiläum niederzulegen. In dieser selben Woche walzte diese Gesellschaft mit einer Walze 1350 Tonnen Schienen von 4016 pro Yard, eine Menge, die noch wohl auf keinem anderen Werke in gleicher Zeit erreicht ist. Die Schienen waren für die Neuseeländischen Staatsbahnen bestimmt.

(Engineering, 15. October 1875.)

M.

Oberbau auf amerikanischen Eisenbahnen.

Ueber den Oberbau der Louisville- und Nashville- und Süd-Nord-Alabama-Eisenbahn entnehmen wir einem von Herrn F. de Funiak, Ober-Ingenieur dieser Bahn, an Herrn Professor Dr. E. Winkler gerichteten Briefe vom 11. Juli 1875*) die folgenden Notizen von allgemeinem Interesse:

«Ich erlaube mir Ihnen Einiges über die Constructionsweise unseres Oberbaues mitzutheilen. Ich sende Ihnen nämlich in Zeichnung A den Querschnitt einer Bessemer Stahlschiene sammt Laschenverbindung wie ich sie an unserer Bahn jetzt anwende. Auch lege ich Ihnen mein practisches Constructionsbuch bei, welches ich meinen sämmtlichen Bahnleuten in die Hand gebe und wonach sie alle ihre Arbeiten auszuführen haben. Da diese

*) Aufgenommen in der Wochenschrift des Oesterreich. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876 Nr. 4 und mit Genehmigung des Herrn Professors Dr. E. Winkler hier wörtlich abgedruckt. Anmerkung der Redaction.

Leute nichts von Theorie verstehen, so musste ich natürlich alles möglichst einfach und verständlich darstellen, und es sind darum Tabellen für Weichen, von den vorkommenden verschiedenen Krümmungsverhältnissen, ferner für die Krümmung der Schienen, für Ueberhöhung und Spurerweiterung in den Curven angefügt. Letztere Tabelle ist für eine Geschwindigkeit von 56 Kilom. gerechnet, da unsere Schnellzüge mit 64 bis 72 Kilom. pro Stunde fahren. Näheres über die Construction und Ausführung unseres Oberbaues werden Sie wohl am Besten selbst aus diesem Instructionsbuch*) entnehmen.

«Die eichenen Schwellen dauern, wo sie in einer Bettung liegen, ohne Imprägnation 7 Jahre, dort hingegen, wo sie direct auf Erde liegen, wie auf der Memphis-Linie, wo kein Schottermaterial zu haben ist, nur 4 bis 5 Jahre. Die Schwellen sind aber hier so billig, dass sich eine Imprägnation nicht lohnen würde, wenn sie auch nur 4 Jahre dauern, da ich sie sammt Verführung an die betreffende Stelle, wo sie gebraucht werden mit 66 kr. per Stück bezahle. — Sowohl bei der schwebenden als bei der ruhenden Stossverbindung wende ich jetzt keine Unterlagsplatten an, da mich die Erfahrung und Versuche vollkommen überzeugt haben, dass dieselben bei guten harten Schwellen, wie die unseren hier, unnütz und sogar von Nachtheil sind. Durch dieselben wird die Elasticität des Gleises beeinträchtigt und bei jedem darübergehenden Rade wirken Schienen und Unterlagsplatten wie Hammer und Ambos auf einander. Die Bessemer-Stahlschiene, von der ich Ihnen die Zeichnung schicke, wird seit drei Jahren auf unserer Bahn angewendet; sie wiegt per laufenden Meter 28,77 Kilogr.; die mit ähnlichem Querschnitt construirte Eisenschiene 29,76 Kilogr. Es weicht dieses Profil von dem gewöhnlichen, besonders was die Construction des Kopfes betrifft, wesentlich ab; aber nach der Erfahrung, die ich an längere Zeit im Gleise liegenden Schienen gemacht habe, ist es meiner Meinung nach zweckmässig, den Kopf nach unten zu verbreitern, indem alsdann durch den Gebrauch die Abnützungsfläche vergrössert wird und auch die Einwirkung des Spurkranzes auf die Innenseite der Schienen — welche namentlich in Curven bei den gewöhnlichen Formen ein baldiges Umkehren der Schienen nothwendig macht — hier weniger nachtheilig auftreten kann. Bei den Stahlschienen vermeide ich jede Einklinkung und wird das Kriechen (Crawling) der Schienen durch die Laschen verhindert, indem die äusseren Laschen gegen die Hakennägel stossen, während auf der inneren Seite die Hakennägel in Einklinkungen der Laschen greifen. Am liebsten würde ich für Stahlschienen auch Laschen und Bolzen aus Stahl verwenden, was aber der Kostspieligkeit wegen nicht zulässig ist.»

«In der Zeichnung (Fig. 23 u. 24) werden Sie eine eigenthümliche Art der Schraubenversicherung wahrnehmen. Ich habe seit etwa 10 Jahren alle in dieser Richtung angegebenen neuen Methoden versucht, und unsere Linie besitzt gegenwärtig gewiss an 20 verschiedene Schraubenbefestigungsarten; auch die meisten der in Ihrem Buche über Oberbau angeführten Versicherungen habe ich versucht. Trotzdem bin ich bei keiner zu einem befriedigenden Resultat gekommen. Es erfüllen zwar die meisten den Zweck, die Mutter gegen Drehung zu sichern; allein wenn bei längere Zeit im Gleise liegenden Schienen ein Nachziehen der Schrauben nothwendig wird, zeigen sich meist die Schraubengewinde des Bolzens unmittelbar unter den Laschen so zerdrückt und abgeplattet, dass die Mutter entweder nur schwierig nachzuziehen ist oder keinen festen Halt mehr hat. Dieser Uebelstand lässt sich dadurch beheben, dass man zwischen die Lasche und die Schraubenmutter ein elastisches Zwischenstück einsetzt, wodurch in Folge der erzeugten Reibung auch eine Drehung der Schraube verhindert wird. Ein gutes und wirksames Mittel

Fig. 23.

½ nat. G.

¼ nat. G.

Fig. 24.

*) Wir lesen daselbst: Die 1482 Kilom. lange Bahnlinie ist zum Zweck der Bahnerhaltung in mehrere Sectionen getheilt, in welchem die Aufsicht dem betreffenden Streckenchef (road-masters) obliegt. Denselben unterstehen in grösseren Sectionen Streckenaufseher (supervisors), welche ihre 50—100 Kilom. lange Strecke allwöchentlich zu begehen haben. Die beständige Ueberwachung der Bahn und die Ausführung der Reparaturen auf der ihnen zugewiesenen Strecke geschieht durch Partieführer (section foremen) und die ihnen zugetheilten Arbeiter. — Für die Beschotterung wird Sand-, Fluss- und Schlägelschlotter verwendet und zwar haben 357,08 Kilom. volle Beschotterung in einer Dicke von 30^{cm} unter den Schwellen, 115,96 Kilom. haben 20^{cm} Schotter, darüber 10^{cm} Sand, 0,71 Kilom. eine blosse Sandbettung, und die übrige Strecke hat gar keine Beschotterung. Die Kronenbreite des Schotterbetts beträgt nur $2^{m},89$ ($9^{1}/_{2}'$). — Die Schwellen aus Eichenholz (post und white oak) werden nicht gesägt, sondern mit der breiten Axt behauen. Dieselben haben, wo sie im Schotter liegen, Dimensionen von $15,2^{cm} + 20,8^{cm}$ und $2^{m},59$ Länge, ohne Schottenbett $17,8^{cm} + 22,9^{cm}$ und $2^{m},74$ Länge. Sowohl bei ruhenden als bei schwebenden Stössen beträgt die Entfernung der dem Stosse zunächst liegenden Schwelle $45,7^{cm}$ die der übrigens $60,9^{cm}$. Die Stösse in den beiden Schienensträngen eines Gleises wechseln ab, so dass der Stoss in einem Strange auf die Mitte einer Schiene des anderen Stranges fällt. Bei schwebenden Stössen sind Winkellaschen verwendet und hat die auf der inneren Seite befindliche Lasche, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, Einklinkungen zur Aufnahme der Schienennägel, wodurch Einschnitte in die Schienenfüsse vermieden werden. Die Ueberhöhung in den Curven ist durch den Pfeil eines in der äusseren Schienen gemessenen Bogens von $16^{m},15$ Länge bestimmt. Die Spurerweiterung hat in Curven, wo die Ueberhöhung grösser als 10^{cm} ist, $0,63^{cm}$, wo dieselbe grösser als $15,2^{cm}$ ist, $1,27^{cm}$ zu betragen. Der Uebergang in die Ueberhöhung ist in Grade zu verlegen und hat bei Curven von 1746^{m}, 582^{m}, 349^{m} Radius $15^{m},2$, $45^{m},7$, $76^{m},2$ vor dem Bogenanfang zu beginnen.

ist »Kautschuk«, von welchem ich 13mm dicke, in Blechkapseln eingeschlossene Scheiben seit 5 Jahren auf ungefähr 10 Kilom. anwende. Dieselben halten noch sehr gut; mit der Zeit, in 6 Jahren etwa, wird jedoch der Kautschuk, da er seine Elasticität verliert, erneuert werden müssen. Ich habe deshalb auf ein anderes, billigeres Mittel gesonnen und versuche jetzt seit drei Jahren hölzerne Unterlagsstücke, wie Sie solche in der Zeichnung sehen, und welche sich so gut bewähren, dass ich sie als Norm für die ganze Linie angenommen habe. Dieselben werden aus dem besten mit Creosot imprägnirtem Eichenholz verfertigt kosten per Stück 2 3/4 kr. Zwischen Schraubenmutter und Holz lege ich ein schmiedeisernes Unterlagsplättchen, von dem eine Ecke nach 3jährigem Gebrauch aufgebogen wird.»

«Was die Dauer unserer Schienen anbelangt, so zeigt sich leider, dass unser Eisen kein sehr gutes ist; es wird hier aber auch die Fabrikation der Eisenschienen viel nachlässiger betrieben, als in früheren Jahren. Während viele unserer 1855 gelegten Schienen eine Lebensdauer von 7,88 Mill. Tonnen pro Kilometer bei einer mittleren Geschwindigkeit von 40 Kilom. zeigten, entspricht bei unseren jetzigen Schienen einem Kilometer Auswechslung bei derselben mittleren Geschwindigkeit eine Verkehrslast von nur 5—6 Tausend Tonnen. Die mittlere Steigung unserer Bahn ist 0,1, der Minimal-Krümmungsradius 317m,6. Bezüglich der Verwendung der Bessemer-Stahlschienen finden wir, dass sich dieselben nur auf jenem Theil der Bahn als ökonomisch herausstellt, auf welchem jährlich mindestens 5000 Züge zu je 279 Tonnen Bruttogewicht verkehren, oder wo aussergewöhnlich starke Steigungen und Curven vorkommen. Da nämlich die Preisdifferenz zwischen Stahl- und Eisenschienen 44 fl. per Tonne beträgt, so können mit dem Interesse derselben alle 5 Jahre neue Eisenschienen gelegt werden. Ich bin überzeugt, dass sich in kurzer Zeit dieser Preisunterschied sehr reduciren und dass die Anwendung der Bessemer Stahlschiene eine allgemeine werden wird. Allenfalls vorhandene Fehler in denselben zeigen sich schon in den ersten sechs Monaten, die sie im Gleise liegen, und wie ich bis jetzt erfahren habe, scheinen nach dieser Zeit keine Brüche mehr zu erfolgen. Ueber die Dauer der Bessemer Stahlschiene können wir noch keine bestimmten Angaben machen, da sie bei uns erst seit wenigen Jahren im Gebrauch sind. (Die ersten Stahlschienen legte ich 1869 im Staate Kentucky.)«

F. de Funiak.

Bahnhofseinrichtungen.

Centralbahnhof Genua.

(Hierzu Fig. 15 auf Taf. VIII.)

Genua hatte bis vor Kurzem 2 getrennte Bahnhöfe, welche gegenwärtig nach Vollendung der Bahnlinie Genua-Pisa und der somit hergestellten directen Verbindung Marseille-Rom durch eine vielfach unterirdisch geführte Verbindungsbahn verbunden sind, so dass der früher nur für die Richtungen Marseille und Turin dienende Bahnhof jetzt den Centralbahnhof Genua's bildet. Dieser Bahnhof findet sich auf ein Minimum von Raum zwischen Strassen und steilen Bergwänden eingeengt. Die Güterhalle desselben für ankommende und abgehende Güter ist mit der Personen-Station im Kopfgebäude vereint, und ausser den 10 Gleisen, welche in der Halle, die den Raum zwischen Güter- und Personen-Station überdeckt, liegen, sind nur noch einige ganz kurze, todte Rangir-Gleise vorhanden. Eines dieser Gleise dient in seiner Verlängerung gleichzeitig als Hafenbahn, indem es, in starkem Gefälle unter den angrenzenden Strassen hindurchgeführt, die Verbindung mit der an Piazza Caricamento gelegenen Güterstation für den Seeverkehr und für die Dogana herstellt. Die grösste Längenausdehnung des Bahnhofs beträgt noch nicht 500m und es ist zu bewundern, wie es möglich wird, den sehr bedeutenden Verkehr hier zu bewältigen. Das Rangiren der Wagen vor den Güterschuppen und Rampen geschieht, so weit Referent beobachten konnte, ausschliesslich vermittels Drehscheiben.

Die eigenthümliche Façaden-Ausbildung des Stations-Gebäudes resultirt aus dessen Lage an der Piazza Aquaverde, deren West- und Südseite das Gebäude theilweise abschliesst. Südlich von demselben und längs der Station führt von der Piazza ausgehend, durch eine überdeckte Passage die Strada Andrea Doria, zugleich Zufuhrstrasse für den Güterverkehr; nördlich liegt die Ankunftstrasse, welche überdeckt, in ihrer weiteren Verlängerung für ankommendes und abgehendes Eilgut bestimmt ist. Der Eilgutverkehr ist nach und nach von den zur Seite und vor dem Kopfgebäude befindlichen Rampen und Schuppen nach dieser Strasse hin gedrängt worden.

Das Stationsgebäude ist in seiner Front gegen die Piazza Aquaverde mit einer geräumigen massiven Vorhalle versehen, welche gegen die Süd- und Westseite des Platzes geöffnet, sich im Winkelpunkt vestibülartig erweitert und hier in passende Verbindung mit einer Unterfahrt gebracht ist. Der Unterfahrt gegenüber liegen Billetverkäufe. Das Publikum befindet sich also während der Lösung der Billets ausserhalb des eigentlichen Gebäudes, eine Anordnung, welche in Italien keine ungewöhnliche ist. — Die Schalter sind geschickt disponirt, und 5 Schalter III. Classe, 5 Schalter II. Classe, 3 Schalter I. Classe vorhanden. Die Anbringung der Schalter ist, entgegen dem deutschen Gebrauche, in Italien im allgemeinen eine reichliche zu nennen. — Zur Linken des erwähnten offenen Vestibuls gelangt man durch eine auch für Wagen zugängliche Passage nach der Gepäck-Annahme, rechts nach den Warteräumen. Die Restauration befindet sich im vorgeschobenen Südostflügel des Gebäudes, durch die vorstehend erwähnte Passage von den Betriebs- und Warteräumen gänzlich getrennt und gleicht einer grösseren italienischen Trattoria mit Café. Die Warteräume liegen in dem Kopf der Station, welcher demnach die Abfahrtsstation bildet. Wie das Gebäude in seiner Vorhallen-Anlage symetrisch zur Südwestecke der Piazza Aquaverde gelegen ist, so ist dasselbe nach der entgegengesetzten Seite symetrisch zu der Personen-Halle. Die Gleise liegen ca. 2m tiefer als der erwähnte Platz; man geht

daher zu den Wartesälen mittels einer Treppe hinab, während die Differenz im Uebrigen durch allmähliges Gefälle der Strassen und Fussböden, und in der Gepäck-Expedition, theilweise sogar in den Tischen ausgeglichen wird. Die Haupt-Perrons sind halbhohe, der Mittelperron ist niedrig. Die Wartesäle III. und II. Classe messen ca. 210 bezw. 115□m. Die Längsbauten zur Seite der Perronhalle dienen auf der Nordseite als Ankunfts-Station und für den Eilgutsverkehr, auf der Südseite für den gesammten Güterverkehr. Die Halle überdeckt zwei Gleise-Gruppen von je 5 Gleisen; der Perron vor der Güterstation, in gleicher Breite mit dem Hauptankunftsperron = 4m,1 dient als Lade-Perron. Die Halle schneidet mit dem Gebäude ab und hat eine Länge von 120m.

Die Disposition der Ankunfts-Station wird durch die Skizze (Fig. 15 aufwärts VIII) *) erläutert und soll hierzu noch darauf hingewiesen werden, wie der Ausgang (die Uscita) in einem Raum mit der Gepäckausgabe gelegen und nur durch Gitter abgeschlossen, nach der oben erwähnten überdeckten Strasse führt und die Gepäck-Ausgabe, wie auf den grösseren Stationen fast allgemein, in ganzer Länge mit zwei gleich hohen, in ca. 1m Zwischenraum disponirten parallelen Tischen versehen ist. Zunächst wird das Gepäck vom Waggon auf den ersten Tisch gesetzt und nach Ausladung dem Publikum auf dem 2. Tisch zur Verfügung gestellt. Die Billet-Controle findet für den ankommenden Reisenden an dem Gitterabschluss bei A statt, für die Abreisenden am Zugang zu den Wartesälen bei C. Die Expedition und die Lagerräume für ankommendes Eilgut befinden sich im Hauptgebäude selbst; diesem schliessen sich offne Schuppen an, in welche die Gleise direct hineingeführt sind und welche bahnseitig für die Ankunft und an der anderen Seite zum Versandt des Eilguts dienen. Auf der sogenannten Ankunftsstrasse befinden sich in kleineren Einbauten: die Expedition für abgehendes Eilgut, ein Büreau für den Transport nach und von der Stadt und das Steuer-Büreau. Die Güterstation nimmt in einem grossen Schuppen die ganze Südseite der Halle ein; die Fuhrwerke fahren in den Schuppen hinein. Die Expeditionsräume sind theilweise sehr dunkel und unzugänglich. Die vor der Halle gelegene Drehscheiben-Strasse verbindet sämmtliche Gleise, zudem sind die 5 Gütergleise in der Halle nochmals durch Drehscheiben verbunden.

*) In der Fig. 15 auf Taf. VIII bedeuten:

1. Durchfahrt.
2. Vorhalle.
3. Gepäck-Annahme.
4. Post.
5. Passage.
6. Güterhalle.
7. Güter-Expedition.
8. Agenzia.
9. Stationschef.
10. Wartesaal II. Classe.
11. „ III. „
12. Casse.
13. Fahr-Personal.
14. Assistent.
15. Billet-Controle.
16. Polizei.
17. Ausgang.
18. Gepäck-Ausgabe.
19. Telegraph.
20. Lagerräume für ankommendes Eilgut.
21. Expedition für ankommendes Eilgut.
22. Räume zum Ent- und Verladen von Eilgut.
23. Expedition für abgehendes Eilgut.
24. Steuer.
25. Büreau für Rollverkehr.
26. Restaurationsräume.

Die Hauptconstruction der Perronhalle ist in Schmiedeeisen als vergitterte Bogenconstruction ausgeführt, die Fusspunkte der in ca. 6m,5 Abstand liegenden Binder, sind durch Zugstangen verbunden; im Längsverband sind in Eisen abgesprengte Holzpfetten angeordnet. Das Oberlicht beträgt 1/3 der Grundfläche und wird durch hohes Seitenlicht über den Güterhallen unterstützt; die Gepäckhalle hat 6 runde Oberlichte.

Die Gesammt-Anlage der Station ist durch die lokalen Verhältnisse wie in ihrer geringen Ausdehnung eine recht interessante, durfte aber durch die Vereinigung von Personen- und Güterstation wenig Nachahmungswerthes bieten.

(Deutsche Bauzeitung 1876, S. 9.)

Umbau des Aufnahme-Gebäudes der Oesterreich. Südbahn in Wien.

Durch den vor einigen Jahren nach den Plänen des Hrn. Hochbau-Directors Wilh. Flattich bewerkstelligten Umbau des Wiener Aufnahme-Gebäudes wurde die ursprünglich nur 24m,65 breite Personenhalle um 11m,70 verbreitert, so dass in derselben 5 Perrons und 5 Gleise Platz haben. Von den letzteren dienen 3 für abfahrende oder in Bereitschaft gehaltene Züge, 2 für ankommende Züge. Der Perron zwischen den 2 ersten Abfahrtsgleisen ist nur 1m,5 breit, der Perron zwischen 2 Ankunftsgleisen 4m,42 breit. Im Parterre befinden sich: Vestibule, Localitäten für Billet-, Gepäck- und Postexpedition, Aborte, Portierorte; dagegen eine Treppe hoch: Wartesäle, Restauration, Ausgangslocale, Räume für den Hof etc. Die hohe Treppe ist etwas zu steil angelegt. Die Gepäckausgabe ist im Parterre derart situirt, dass die abgehenden Reisenden dieses Local im Momente des Eintrittes in die untere Ausgangshalle vor Augen haben. Für die Hebung des Gepäckes aus dem Parterre nach dem oberen Stockwerke, sowie für die Senkung im umgekehrten Sinne sind Aufzüge vorhanden. Unsere Quelle enthält Abbildungen.

(Allgemeine Bauzeitung 1874, S. 30.)

Zahl der Londoner Eisenbahn-Stationen.

Mit Einschluss der unterirdischen Localbahnen besitzt jetzt London mit den Vorstädten 245 Eisenbahnstationen.

(The Engineer 1875, Januar, p. 69.)

Eiserner Fussgängersteg für Zwischenperrons.

In Birmingham wurde, um den stets im Zunehmen begriffenen Verkehr zwischen der Billetexpedition und vier Perrons zu vermitteln, quer über den Gleisen ein eiserner Fussgängersteg in der Gesammtlänge, von 55m ausgeführt. Derselbe hat 5m,60 Breite und 3 Spannweiten. Nach den Zwischenperrons führen Treppen.

(The Engineer 1874, den 30. October, p. 321.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Tender für eine Schnellzug-Locomotive auf der London- und Brighton-Bahn.

Die erwähnenswertheste Eigenthümlichkeit dieses Locomotiv-Tenders ist die, dass er trotz seines sehr grossen Cubikinhaltes, so niedrig ist, dass ein grosser Mann, wenn er oben auf den Kohlen steht, ungefährdet jede Brücke auf der Strecke passiren kann. Einige Jahre früher kam einer von den Leuten des Herrn Strondley dadurch um, dass er auf dem Wege zu dem Werkzeugkasten in dem hinteren Theile des Tenders, mit seinem Kopfe an den Bogen einer Verbindungsbrücke stiess.

Darauf beschloss Herr Strondley, keinen hohen Tender wieder zu erbauen und er hat durch den Tender der Locomotive «Grosvenor» gezeigt, wie es möglich ist, ohne Raum-Verlust nur eine geringe Höhe anzunehmen.

Eine zweite Eigenthümlichkeit von Wichtigkeit ist die einfache Construction des Vorwärmens. Sie besteht aus mehreren Röhren, welche von dem einen Ende des Wasserbehälters nach dem anderen gehen und durch welche ein Theil des ausströmenden Dampfes der Locomotive geleitet wird. Diese Einrichtung ist sehr wirksam und sehr ökonomisch und deshalb der Nachahmung sehr zu empfehlen.

(Engineer, 15. October 1875.)
M.

Rangir-Locomotive.

Die Haupteigenthümlichkeit dieser von J. J. Tyrrell entworfenen Locomotive besteht darin, dass ihr Untergestell die Wasserbehälter bildet. Die Behälter erstrecken sich die ganze Länge der Locomotive entlang, und zwar an den beiden äusseren Seiten des Untergestelles bis unter die Trittplatte, welche eigentlich durch die obere Deckplatte der Behälter gebildet wird. Beide Behälter sind durch ein gusseisernes Querrohr von 5 Zoll Durchmesser verbunden, von welchen ein Saugrohr zu der Pumpe führt.

Die beiden auswärts liegenden Cylinder haben 9 Zoll Durchmesser und 14 Zoll Hub. Die Räder von 2 Fuss 9 Zoll Durchmesser sind mit einander verbunden. Der Radstand ist 5 Fuss. Die Räder sind von Gusseisen mit Stahl-Bandagen.

Der Kessel ist sehr gross. Der Cylinder ist aus $^{7}/_{16}$ zölligen, der Mantel der Feuerbüchse aus halbzölligen Blechplatten gefertigt und in der Längsrichtung stumpf gestossen und doppelt vernietet. Die Feuerbüchse ist von Lowmoor-Eisen, ebenso die Siederohre — 64 an der Zahl von $2^{1}/_{4}$ Zoll Durchmesser und 7 Fuss 5 Zoll lang. Während man nun eigentlich erwarten sollte, dass bei einer Locomotive mit solchen sehr weiten und kurzen Siedrohren viel Brennmaterial in die Rauchkammer entweichen würde, wenn dieselbe stark zu arbeiten hat, so hat sich bis jetzt während des gewöhnlichen Dienstes auf dem Bahnhofe in dieser Weise noch keinerlei Schwierigkeit dargeboten. Der Regulator ist ein verticaler Schieber an der Rauchkammer und sehr leicht zugänglich. Der Dampf wird durch eine geschlitzte Röhre abgesperrt, welche oben auf dem Kessel angebracht ist und sich seiner ganzen Länge nach hinzieht. Der Schornstein ist von Gusseisen und wurde sehr kurz gemacht, weil die Locomotive sehr niedrige Durchfahrten passiren muss. Der Kessel wird durch eine Pumpe und einen Injector gespeist.

Das Gewicht der Locomotive in betriebsfähigem Zustande beträgt 13 Tonnen 8 Ctr., von denen 4 Tonnen 5 Ctr. auf die Vorderräder und 9 Tonnen 3 Ctr. auf die Hinterräder kommen. Dies ist allerdings eine sehr ungleiche Vertheilung der Belastung und kann bei einer neuen Locomotive ähnlichen Systems leicht dadurch vermieden werden, dass man den Kessel und die Kohlenlager etwas nach vorn verschiebt und dem entsprechend das Hintertheil der Locomotive etwas verkürzt. Das Gewicht des Untergestelles an dem hinteren Ende könnte ebenfalls reducirt werden. Die Locomotive ist probirt auf Distanzen bis zu 30 engl. Meilen pro Stunde und fährt sehr sicher.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass diese Locomotive mit einem Sandstreuapparate versehen ist, welcher nach der inneren Seite jedes Rades den Sand an beiden Seiten durch Röhren gleichmässig ausstreut.

(Engineering, 18. October 1875.)
M.

Strasseneisenbahn mit Dampfbetrieb.

Nach dem Moniteur des Intérêts matériels giebt unsere unten angegebene Quelle folgende Mittheilungen:

Eine der Fragen, welche jetzt am meisten an der Tagesordnung sind und mit deren Lösung sich eine grosse Anzahl von Ingenieuren in Europa und Amerika beschäftigt, ist die nach einem Motor für Strasseneisenbahnen, die sie an Stelle der Pferde in Bewegung setzt. In den letzten 2—3 Jahren sind eine grosse Anzahl von Projecten aufgetaucht, aber keines hat die endgiltige Lösung der Frage bewirken können.

Jetzt hat nun die Société métallurgique et charbonnière belge in ihren Werkstätten zu Nivelles auf eigene Kosten einen Dampfwagen für Strassenbahnen bauen lassen. Dieser Dampfwagen wird «voiture remorqueur» genannt, denn er ist bestimmt, vor einen oder mehrere Wagen, in denen die Passagiere sich befinden, gespannt zu werden. Referent hat Gelegenheit, den mit dem neuen Motor angestellten Versuchen beizuwohnen. Dieselben waren nach seiner Meinung vollkommen zu Gunsten des neuen Systemes entscheidend, und er giebt daher folgende Beschreibung des Wagens und seiner verschiedenen Organe.

Das äussere Aussehen des Dampfwagens ist das eines gewöhnlichen Strasseneisenbahnwagens, in welchem die Längsträger aus Holz, auf denen der Wagenkasten ruht, durch eiserne Träger ersetzt sind. Dieselben sind so stark, dass sie an jedem Ende eine bedeckte Platform tragen können. Die Glasfenster an den Seiten des Wagens sind durch Füllungen der betreffenden Oeffnungen oder durch Jalousien geschlossen, so dass der Dampfkessel und die Dampfmaschine völlig verdeckt sind. Ebenso sind die Räder durch Blechplatten bedeckt, welche nur beim Schmieren der Achsen gehoben werden.

Es ist so keines der zur Bewegung dienenden Organe sichtbar und kann eine Beschädigung von Wagen oder Personen, welche dem Dampfwagen zu nahe kommen, nicht vorkommen.

Bevor wir die Maschine selbst beschreiben, sei bemerkt, dass die Ingenieure der genannten Gesellschaft das Problem lösten in Rücksicht darauf, dass der Motor leicht auf den geneigten Linien Brüssels herauf und herab fahren könnte. Sie suchten einen Apparat zu construiren, in welchem die Betriebskraft selbst erzeugt wird. Denn alle andern Systeme bei denen comprimirte Luft, Stahlfedern, überhitztes Wasser, etc. angewendet werden, geben dem Wagen ein beträchtliches Gewicht und verursachen sehr hohe Anlagekosten, so dass sie weniger ökonomisch sind, als ein System, bei dem ein Generator durch den Zugapparat selbst getragen wird.

Die Einrichtung der Maschine ist folgende:

Der Kessel ist ein explosibler nach dem Belleville'schen Systeme, also ein Kessel, aus Röhren zusammengesetzt, deren Bruch beinahe unmöglich und, wenn erfolgt, ohne besondere Gefahr ist. Um die Verbrennung des zur Heizung angewendeten Kokes zu beschleunigen, ist ein Körting'sches Strahlgebläse angebracht. Die Speisung erfolgt durch eine kleine Dampfpumpe, welche sich in Bewegung setzt oder zu arbeiten aufhört, ohne dass der Maschinist dafür Sorge zu tragen hat. Das Speisewasser wird durch die Condensationsproducte des Condensators erwärmt. Dieser Condensator ist ein Oberflächencondensator, der im wesentlichen aus einem Bündel Röhren besteht, in deren Innerem Luft sehr schnell sich bewegt. Die Röhren stehen vertical, in ihnen erwärmt sich die Luft und steigt wie in einem Schornstein in die Höhe. Die Condensation ist so vollkommen, dass aus dem Schornstein nur ein unsichtbarer Strom warmer Luft emporsteigt. Die Dampfmaschine ist eine dreicylindrige nach dem System Bretherhood. An ihr hat man verschiedene Verbesserungen angebracht. Die Welle der Maschine trägt eine Schraube ohne Ende, welche ein auf unserer Zwischenachse aufgekeiltes Zahnrad in Bewegung setzt. Das Verhältniss zwischen der Geschwindigkeit der Maschinenwelle und der der Zwischenwelle ist 1 : 3,6. Die Zapfen dieser Zwischenwelle lagern in den Längsträgern des Wagenrahmens. Durch zwei Lenkstangen wird sie mit den beiden Wagenachsen, die mit Laufrädern versehen sind, verbunden und die Bewegung der Maschine wird auf diese Weise auf die Räder des Wagens übertragen. Die Wagenachsen tragen den Wagen durch Vermittelung von Federn, so dass der Haupttheil des Mechanismus vor den Stössen, welche der Wagen auf den Schienen erleidet, gesichert ist. In der Dampfleitung, welche vom Kessel nach der Maschine geht, befindet sich ein Regulator. Dieser wird durch eine Stange, welche der Länge nach über den ganzen Apparat hingeht, bewegt. An jedem Ende ist diese Stange an einen Hebel angeschlossen, welchen der Maschinist auf der Platform mit einer Hand bewegen kann, um so den Gang der Maschine nach Belieben zu reguliren. Die Umsteuerung der Maschine erfolgt durch einen Hebel, der auf den Dampfschieber der Maschine wirkt. An dem Dampfwagen befinden sich noch zwei Bremsen von gewöhnlicher Einrichtung, und zwar an jedem Ende des Wagens eine. In einer Ecke des Wagens befinden sich ferner ein Reservoir mit kaltem Wasser und ein Kasten mit Kokes. Endlich steht der Dampfwagen durch eine Klingel in Communication mit dem Personenwagen.

Zur Bedienung dieses Wagen sind zwei Personen nöthig: Ein Maschinist, welcher stets auf der vorangehenden Platform steht und mit der einen Hand den Regulatorhebel, mit der andern die Kurbel der Bremse bewegt; und ein Heizer, welcher den Kessel bedient und an den Enden der Linien die Umsteuerung der Maschine auszuführen hat. Der Maschinist kann die Geschwindigkeit der Maschine nicht weiter treiben, als dass der Wagen sich mit der Schnelligkeit eines Pferdes bei schnellem Traben bewegt. Dies entspricht einer Geschwindigkeit der Maschinenwelle von 400 Touren pro Minute, eine Geschwindigkeit, die nicht wohl überschritten werden kann, ohne dass die Reibungen in der Maschine sich vermehren und hemmend einwirken.

Die mit der beschriebenen Einrichtung erzielten Resultate sind die folgenden:

1. Ein Erschrecken der Pferde an gewöhnlichen Wagen kann nicht stattfinden, da das Aussehen des Maschinenwagens sich von dem der anderen Pferdebahnwagen nicht unterscheidet.

2. Die Maschine giebt keinen Rauch, da die Condensation vollkommen ist.

3. Das Anhalten des Wagens erfolgt schneller als bei Verwendung von Pferden, weil ausser der Handbremse die Schraube ohne Ende, nach dem Schluss des Regulators bremsend wirkt, ebenso wie die drei Dampfkolben, welche sich in den Cylindern zu bewegen fortfahren.

4. Das Anziehen erfolgt augenblicklich, da die drei Kolbenstangen unter 120° verstellt sind, so dass beim Ingangsetzen immer wenigstens zwei Kolben auf die Hauptwelle der Maschine wirken.

5. Das Geräusch, welches der Apparat verursacht, ist fast Null und rührt von dem Rollen der Räder auf den Schienen her. Die Maschine selbst und die Zahnräder verursachen nur ein leises Dröhnen, welches man nur in dem Maschinenraum selbst hören kann.

6. Die Länge eines solchen Dampfwagens, der mit einem Personenwagen verbunden ist, übersteigt die Länge der von Pferden gezogenen Wagen nicht.

Eine nach der beschriebenen Weise eingerichtete Maschine ist mehrere Monate auf den Gleisen der Werkstätten zu Nivelles benutzt worden. Sie überwindet ohne Mühe eine Steigung von 20mm pro Meter, indem sie dabei einen mit 2800 Kilogr. belasteten Wagen mit einer Geschwindigkeit von 12 Kilom. pro Stunde bewegt. In den Werkstätten derselben Gesellschaft zu Tubize wird daher eine zweite Maschine desselben Systemes gebaut, aber eine stärkere, welche Steigungen von 45mm pro Meter überwinden soll.

Was die Betriebskosten betrifft, so sind diese nach den bisherigen Erfahrungen sehr mässige. Der Verbrauch an Kokes ist nur 12 Kilogr. pro Stunde. Die täglichen Kosten sind viel niedriger, als die eines nur von einem Pferde gezogenen Wagens.

(Revue industrielle, Septbr. 1875. pag. 380.)

Strassenbahn-Omnibus mit comprimirter Luft betrieben nach System Mekarski.

Die ausserordentlich befriedigenden Resultate, welche die Motoren mit comprimirter und erhitzter Luft zum Betriebe der Bahnmaschinen beim St. Gotthard Tunnel ergeben haben und die Vorzüge, dass bei diesem System die Reisenden weder durch Rauch und starkes Geräusch belästigt, noch das Scheuwerden

der Pferde zu befürchten ist, waren Veranlassung dass in Nordamerika, namentlich in Chicago hiermit Versuche zum Betriebe von Strassenbahn-Omnibus angestellt worden sind, die sehr günstig ausgefallen sein sollen.

Ingenieur Mekarski ist jetzt mit Einführung dieses Systems in verschiedenen Städten Frankreichs und Belgiens beschäftigt und dürfte es sich auch empfehlen auf den deutschen und österreichischen Strassenbahnen hiermit Versuche anzustellen. Die Einrichtung ist im wesentlichen folgende:

An einem gewöhnlichen Strassenbahn-Omnibus sind unter dem Boden zwischen den Längsrahmen der Quere nach eine Anzahl auf einem Druck von 30 Atmosphären erprobte Cylinder angebracht, welche mit erhitzter auf einen Druck von 25 Atmosphären zusammengepresster Luft gefüllt werden. Da aber zur Bewegung des Wagens sammt seiner Beladung mittelst Kolben, Kurbelstangen und Kurbelachse je nach Gewicht nur ein Druck von 3 bis 4, höchstens 5 Atmosphären erforderlich ist, so wurde ein Bewegungsapparat auf der vorderen Platform, wo der Führer steht, angebracht, welche die zur Erzeugung des erforderlichen Nutzeffectes nöthige Summe comprimirter Luft einlässt. Mittelst einer vom Führer bequem zu bewegenden Steuerrades wird die Bewegung nach Maassgabe zweier Manometer genau regulirt und kann der Wagen sehr rasch angehalten werden.

Das System ist bereits vollkommen erprobt, erfordert aber an den Endpunkten der Bahnlinien die Anlage von Drehscheiben, oder Drehcurven, da bei diesen Wagen nur an dem hinteren Ende ein- und ausgestiegen werden kann, der Führer nothwendiger Weise vorn stehen muss und der Wagen daher an den Endpunkten jedesmal gedreht werden muss. H.

Selbstthätiger Schmierapparat für Kolben und Schieber der Dampfmaschinen.

Von F. G. Voss, Werkmeister in Chemnitz.

(Hierzu Fig. 13 auf Taf. VIII.)

Dieser selbstthätige Schmierapparat soll sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen: 1, ist er höchst einfach und für jeden Maschinisten verständlich, 2, kann er unbeschadet von jedem Verständigen auseinander genommen werden, 3, ist er sehr schnell zu reinigen, und 4, schmiert er ohne Störung den Kolben resp. die Schieber ganz ökonomisch und nach Bedürfniss. Dieser patentirte Apparat besteht, wie der Durchschnitt in Fig. 13 auf Taf. VIII zeigt, aus einem äusseren Gehäuse a, welches unten in einem Gewindestutzen h endigt, mittels dessen er auf den Dampfcylinder oder Schieberkasten der Dampfmaschinen aufgeschraubt werden kann. Im Innern des Gehäuses ist ein kleines becherförmiges Gefäss b concentrisch eingehängt, welches unten das Capillarröhrchen d eingeschraubt und ein feines Metallsieb g eingelegt trägt. Verschraubt und somit dampfdicht geschlossen wird der Apparat durch den Deckel e mit der Füllschraube f, durch welche letzteres das Schmiermaterial (zerlassener Talg) in den Apparat eingefüllt wird. Das innere Gefäss wird soweit mit Talg gefüllt, bis letzterer dem Auge an der unteren Fläche der Gewindenabe von der Füllschraube erscheint. Das feine Metallsieb g hat den Zweck, etwaige Unreinheiten des Talges zurückzuhalten. Es kann behufs seiner Reinigung jederzeit herausgenommen werden, zu welchem Zweck der Verschlussdeckel e abgeschraubt werden muss. Der Apparat kann nur während des Stillstandes der Maschine ausgeschraubt oder gefüllt werden, und geschieht das Füllen am besten Morgens und Mittags; wenigstens sind die Apparate ihrer Grösse nach für die verschiedenen Maschinen so bestimmt, dass sie ca. 6 Stunden mit einer Füllung functioniren.

Ist der Apparat auf den Dampfcylinder oder Schieberkasten der Maschine aufgeschraubt und mit Talg gefüllt, so wird er auch ohne Weiteres mit dem Gange der Maschine seine Function beginnen. Der einströmende Dampf tritt in die Richtung der Pfeile in das innere Gehäuse h und drückt hier auf den Talg. Bei jeder momentanen Druckverminderung im Cylinder oder Schieberkasten, die durch das Aus- resp. Eintreten des Dampfes bei jedem Hubwechsel eintritt, wird durch den Dampf, welcher über dem Talg im Gehäuse h steht, ein Tropfen Talg durch das Capillarröhrchen d in den Cylinder resp. Schieberkasten gedrückt. Der Apparat ist also ganz selbstthätig; er ölt schnell, wenn die Maschine schnell geht, ölt langsam, wenn die Maschine langsam geht, hört sofort ganz auf zu ölen, sobald die Maschine steht. Dass in Folge dessen, der Verbrauch an Schmiermaterial ein höchst ökonomischer ist, ist einleuchtend.

Der Apparat ist einfach und leicht zu bedienen. Tritt eine Störung ein, so kann dieselbe ihren Grund nur in einem Verstopfen des Siebes g oder des Capillarröhrchens d haben; beide sind aber sofort zu reinigen, denn der ganze Apparat ist in 5 Minuten auseinander geschraubt, gereinigt und wieder zusammengestellt. Um das sich im Apparat bildende Condensationswasser zu entfernen, ist es nothwendig, beim Stillstande der Maschine die Füllschraube f entweder ganz oder doch so weit heraus zu schrauben, bis ein an der Seite derselben eingebohrtes kleines Loch frei wird, wodurch die Luft in den Apparat eindringt und somit das Ablaufen des Wassers nach unten bewirkt, während der Talg im Apparat verbleibt.

Um ein Verstopfen und Versagen des Apparates unmöglich zu machen, der Maschine überhaupt nur Talg in ganz reinem Zustande zuzuführen, hat Voss noch eine besondere Talgkanne construirt, welche den Talg, wie überhaupt alles flüssige Schmiermaterial vollständig rein liefert.

Der Schmierapparat wird von Voss in fünf verschiedenen Arten von 50 bis 90^{mm} äusseren Durchmesser und im Preis von 12 bis 38 Mark geliefert. Der Apparat hat sich bereits an vielen Dampfmaschinen sehr gut bewährt und ist auch bei Locomotiven der Sächsischen Staatsbahnen mit bestem Erfolg in Anwendung.

(Deutsche Industrie-Zeitung 1875, S. 315.)

Kaselowsky's neue Feuerbüchsen-Construction.

Bei der Feuerbüchsenconstruction für Locomotiven, welche E. Kaselowsky in Berlin sich in verschiedenen Staaten patentiren liess, ist wie derselbe im Berliner Verein für Eisenbahnkunde mittheilte, die innere Feuerbüchse von dem äusseren Mantel völlig unabhängig, nur am Bodenring findet die Vernietung des innern mit dem äussern Mantel statt, im Uebrigen steht die Büchse frei im Raume ohne jede Stehbolzenverbindung oder sonstige Verankerung mit den übrigen Theilen des Kessels.

Die innere Feuerbüchse ist excentrisch zu dem Langkessel gelagert und wird von dem ebenfalls excentrisch zum Langkessel liegenden Feuerbüchsmantel oder der äussern Feuerbüchse umschlossen. Der Feuerbüchsmantel, wie die innere Feuerbüchse sind vollkommen kreisrund construirt und bedürfen somit, da in der Kreislinie bei innerem und äusserem Druck in allen Punkten die gleiche Spannung herrscht, keiner besonderen Austiefung in den Mantelplatten. Die Construction soll, gegenüber den gegenwärtig gebräuchlichen, die Vortheile bieten, dass die Reinigung und Revision des Kessels ausserordentlich erleichtert, das Durchbrennen der Feuerbüchse durch Festsetzen von Kesselstein an unzugänglichen Stellen vermieden und der Ausdehnung durch die Wärme ein Widerstand, wie er durch die Verwendung von Stehbolzen bedingt ist, nirgends entgegengesetzt wird, auch ist die Ausführung wesentlich billiger, und die Auswechslung schadhafter Feuerbüchsen kann mit viel weniger Kosten und geringerem Zeitaufwand geschehen.

(Deutsche Industriezeitung 1876, S. 18.)

Luftlocomotive.

Die Maschinenbau-Actien-Gesellschaft »Humboldt« hat für den Aachen-Höngener Bergwerks-Verein eine Locomotive gebaut, deren Leistung in 10 stündiger Arbeitsschicht die Aufförderung von 2000 Ctr. Kohle auf einer 450^m langen Strecke sein soll.

Die Spurweite war mit 0^m,52 bestimmt, (die Strecke ist 2^m,2 hoch und 2^m,50 breit) und sollten zwei Maschinen neben einander laufen können. Die Maschine erhielt demzufolge 1^m,1 Breite bei 2^m Höhe und 4^m Länge. Sie hat 2 Cylinder von 0^m,16 Durchmesser und 0,32 Hub, ist mit Umsteuerung, Bremse und von Hand verstellbarer Expansion versehen, welche letztere aber auch selbstthätig stellbar eingerichtet werden kann.

Das Füllen des 2,5$^{cubm.}$ fassenden auf der Maschine liegenden Luftreservoirs geschieht mittelst eines Anschlussschlauches aus einer Luftleitung und ist bei genügend grossem Hauptreservoir in einer Minute vollendet.

Bei den durchgeführten Versuchen zog die Luftlocomotive auf einer Strecke mit Steigungen von 1:300 und einer im Halbkreise gebogenen Curve von 8^m Radius bei 5 Atm. Anfangsspannung, 200 Ctr. Brutto auf 240^m Entfernung, Endspannung 1 Atm. Ueberdruck.

Bei 6 Atm. Anfangsspannung zog die Maschine in grader Strecke 200 Ctr. Bruttolast auf 500^m mit 2^m durchschnittlicher Fahrgeschwindigkeit.

(Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1875, S. 415.)

Ueber die Tilp'sche Sicherheitsvorrichtung gegen das Schlingern von Locomotive und Tender

geht uns bei Schluss dieses Heftes noch die Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architecten-Vereins Nr. 9 von 26. Febr. d. Js. mit der nachstehenden Erwiderung des Constructeurs auf die Bemerkungen des Herrn Ingenieurs Grossmann (vergl. Organ Seite 88) zu und lassen wir solche wörtlich hier abdrucken:

»Durch Zufall bin ich erst jetzt zur vollinhaltlichen Kenntniss des Referates über die Fachversammlung der Maschinen-Ingenieure vom 24. November, in Nr. 1 unserer Wochenschrift, gelangt. Es heisst in derselben bezüglich meines Apparates gegen die Seitenschwankungen der Fahrzeuge: »Dass der Apparat in Curven eine andere als die erwartete Wirksamkeit haben werde«, »dass er in den Curven das falsche Einstellen und Schlingern von Maschine und Tender nicht beseitigen werde, da die seitliche Abweichung der Plateaumittel unrichtig sei, dass daher Bahnen mit vorherrschend gekrümmten Linien den Apparat nicht werden verwenden können«, endlich »dass erst weitere Erfahrungen zu einem endgiltigen Urtheil führen können«.

Den Grad der Stichhaltigkeit dieser auch an inneren Widersprüchen reichen Urtheile — grösstentheils von Urtheilenden abgegeben, die den Apparat weder ausgeführt noch im Dienste gesehen, ja Einladungen zu Versuchsfahrten nicht benutzt haben, und welche die vielseitigen authentischen Proberesultate ignoriren — will ich mit Folgendem klarstellen.

Die Seitenschwankungen der Fahrzeuge, vorzugsweise von Maschine und Tender, in gerader Bahn bestehen in einem ziemlich regelmässigen Abweichen von deren Mittellinie aus der Bahnachse, und ihre Ausladungen bleiben ziemlich constant.

Beim Einfahren in die Curve findet durch Abweichen des Vorderrades, durch Veränderung der Schwerpunktslage in Folge der Schienenüberhöhung, durch die normirte Geleiserweiterung ein kurzes Schlingern von viel grösserer Ausladung statt, wozu noch das später eintretende erste Abweichen der vorderen Tenderräder beiträgt. Sind beide Fahrzeuge in der Curve, so werden sie, insbesondere bei steifgeführten Achsen sich nicht in jedem Augenblicke radial einzustellen vermögen, und werden so lange gerade fortlaufen, bis der Spielraum zwischen Spurkranz und Aussenschiene aufgebraucht und das Rad neuerdings abgewiesen wird u. s. f.; es wird daher hier auch ein (aber wesentlich geringeres und durch die Fliehkraft vermindertes) Schlingern stattfinden.

Dieses polygenartige Durchlaufen, bei welchem sich vorherrschend das vordere Räderpaar an den äusseren, das letzte an den inneren Strang legt, gemeinhin »falsches Einstellen« genannt, kann bei steifen Achsen durch keinerlei Vorrichtung beseitigt werden, was auch gar nicht nöthig ist und gegenüber den grossen Vortheilen steifer Achsen gern in den Kauf genommen wird. Deshalb sind alle Tender und vielleicht $^9/_{10}$ aller europäischen Locomotiven mit steifen Achsen versehen. Das Verlangen überhaupt zu stellen, dass bei solchen Fahrzeugen das »falsche Einstellen« beseitigt werde, erinnert an den Berg, der zum Propheten kommen soll; selbstverständlich kann es sich blos darum handeln, das Schlingern in den Geraden, wo es vielfache Entgleisungen verursacht, zu beseitigen; in der Curve darum (was lediglich von einem Apparate fachmännisch verlangt werden kann), dass eine Milderung des Abweichens der Räder, ohne eine durch den Apparat etwa erzeugte Pressung an den äusseren Schienenstrang, insbesondere des heftigen Abweichens bei Aus- und Einfahrt erzielt werde.

Und dass mein Apparat diesem einzig möglichen Programme vollkommen entspricht, indem er das Schlingern auf gerader Bahn fast auf Null reducirt, die »Stösse« bei der Einfahrt beseitigt und die ruhige Durchfahrt durch zeitweises Anlegen des Zahns an die Seiten der Falle, wobei die theoretische Sehnenstellung als Begrenzung der Polygonalbewegung eintritt, also

durch Mildern jener Stösse bis zum höchsten Grade, begünstigt, und dass er dieses in bisher unerreichtem Grade mit grosser Schonung der Spurkränze und Schienen, in eminent theoretischer und nachweislich practischer, nebstdem auch in einfachster und billigster Weise thut, dafür sind authentische Proben und Urtheile von Fachmännern des In- und Auslandes Bürge, welch' Letztere viele Fahrten machten, die Resultate graphisch aufzeichneten, daher aus eigener Anschauung und Beobachtung urtheilen.

So ist der Wortlaut des von der General-Inspection verfassten amtlichen Protocolls nach den Fahrten vom 9. Februar 1875: «Der Apparat ergab bei 9 Meilen Geschwindigkeit durchaus keine messbaren Seitenschwankungen, die Einfahrt in die Bahnkrümmungen geschah stets ohne den mindesten Stoss», — deshalb wurde er allen Bahnen von amtswegen anempfohlen. Die k. k. Bauabtheilung der General-Inspection schloss sich nach den durch ihren Referenten persönlich gemachten Fahrten obigem Votum vollinhaltlich an und brachte den Apparat an Staatslocomotiven an. Die bayerische General-Direction der Verkehrs-Anstalten befand laut amtlichen Erlasses die zahlreichen Proben für befriedigend und gab die Absicht der Einführung kund, das preussische Handels-Ministerium machte die königl. Directionen amtlich auf den Apparat aufmerksam; von Fachmännern nenne ich die Herren Kamper, Heindl, Rector Jenny, M. M. Freiherr von Weber, Gebauer, Wagner, Krauzner, Bübler, Directoren Hladik und Kretschmer, Borsig (Beu), Kessler, Hartmann, Scban, Sammann, Gruson u. A., die sich theils öffentlich, theils mir gegenüber in analogem Sinne ausgesprochen haben, und wenn die eingangs erwähnten absprechenden Meinungen getheilt wären, würde der Apparat nicht bei etwa 50 hiesigen und fremden Bahnen mit und ohne Curven in Erprobung genommen, zum Theil auch schon eingeführt worden sein.

Ganz besonders aber wird die Stichhaltigkeit der Ansicht: «Der Apparat eigne sich nur für sehr gerade Bahnen» illustrirt durch die authentischen glänzenden Resultate, erzielt auf der Buschtehrader Bahn, auf einer Strecke mit 50% Curven bis unter 300^m Radius (siehe Organ f. F. d. E. B. W., Heft 1, 1876) unter Intervention der Ingenieure Gebauer, Hartmann aus Chemnitz und Lindner (Erlass der General-Direction der Buschtehrader Bahn vom 4. October 1875, Z. 34969 an mich), sowie durch die Thatsache, dass bei 10 hier damit versehenen Maschinen das Bedürfniss des Räderabdrehens an Maschine wie Tender lange nicht bei Eintritt der normalen Zeit erschien, was ja doch der Fall sein müsste, wenn der Apparat jene schlechten Eigenschaften in den Curven besässe. Die bisher seit 6—12 Monaten erzielten Resultate sprechen überhaupt bezüglich zu dem Satze «dass erst die Erfahrung ein endgiltiges Urtheil liefern werde».

Was endlich das «falsche Ergebniss der seitlichen Abweichung der Mittellinien in Curven» anbelangt, so besteht darin die richtige, nur falsch aufgefasste Wirksamkeit des Apparates und stände es noch dazu frei, die Auslösung des Zahnes in jeder Curve zu einer so vollständigen als beliebt zu machen, lediglich durch Kürzen und Verlängern der Stifte und Zuspitzen oder Zustumpfen des Zahnwinkels. Wie könnte überhaupt ein Apparat, dessen Wirksamkeit in der Curve durch Auslösung, also durch Nichtfunction, in beliebigem Grade modificirt werden kann, da schädlich wirken? Eben die automatische Auslösung desselben in Curven ist nebst der Zahnform das unübertroffen Richtige und Gute des Apparates, weil sie das theoretisch erforderliche Seitenspiel gewährt.

Es ist indess nicht zu fürchten, dass Ideen a priori discreditirt werden, deren Ausführung, wie die österreichischen, preussischen und bayerischen Behörden zuerst erkannt haben, ein Bedürfniss für Oberbau und Fahrzeuge ist und welchem man vorher durch steife Verbindungen anderer Art vergebens zu entsprechen versuchte.

Nicht umsonst besteht in Preussen ein Gesetz, nach welchem gewisse Maschinen, eben des Schlingerns wegen, nur mit max. 6 Meilen fahren dürfen; wir aber befördern mit eben solchen Maschinen unsere Eilzüge mit 7—9 Meilen auf offener Strecke.

Obigen unumstösslichen, practischen Resultaten und Urtheilen gewiegter Fachmänner zufolge möge sich jeder Unbefangene sein Urtheil über den Apparat — auf dessen Theorie ich wiederholt hinweise — selbst zurechtlegen.»

Wien im Januar 1876.

Emil Tilp,
Ober-Inspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn.
A. a. O.

Relationen zwischen den Krümmungshalbmessern der Eisenbahncurven und den Radständen der Wagen und der Locomotiven.

Von A. Hailbauer in Dresden.

Die Grundzüge für die Gestaltung der Haupteisenbahnen Deutschlands, welche auf den technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen beruhen, empfehlen für Bahnen, welche in freier Bahn vielfach Curven haben, gewisse nicht zu überschreitende Maximal-Abstände der Achsen.

Für Eisenbahnwagen soll der feste Radstand nicht grösser genommen werden, als

1) 4^m,0 für 250^m Radius,
2) 4,4 « 300 «
3) 5,2 « 400 «
4) 6,0 « 500 «
5) 6,8 « 600 «

Die Betrachtung dieser Zahlenreihen lässt dieselben sofort als arithmetische Reihen der ersten Ordnung erkennen. Man kann daher als allgemeines Glied einer solchen Reihe den Radstand s für den Curvenhalbmesser R durch

$$s = a + b R$$

ausdrücken und die Coefficienten a und b finden, wenn man für s und R nach einander zusammengehörige Werthe aus obigen Zahlenreihen einsetzt. Verwendet man dazu z. B. dies Zahlenverhältnisse unter 2 und 5, so erhält man die beiden Gleichungen

$$4,4 = a + 300\,b$$
$$6,8 = a + 600\,b$$

welche für $a = 2$ für $b = 0{,}008$ geben, so dass allgemein der Radstand für Wagen durch den Ausdruck

$$s = 2 + 0{,}008\ R \text{ Meter}$$

gegeben ist.

Dieser Ausdruck entspricht genau den unter 1 bis 5 gegebenen Zahlenverhältnissen zwischen Radständen und Curvenhalbmessern, ist aber nur innerhalb enger Grenzen zum Interpoliren brauchbar, weil er das unmögliche Zugeständniss enthält, dass der Radstand auch bei ganz kleinen Curvenhalbmessern noch grösser als 2^m sein darf. Für Curvenhalbmesser von weniger als 250^m gewährt daher derselbe kein Anhalten und doch ist gerade nach unten hin eine Interpolationsformel Bedürfniss.

Eine sehr nahe liegende Beziehung zwischen Radständen und Curvenhalbmessern besteht darin, dass man die ersteren als Sehnen in den mit letzteren beschriebenen Kreisen betrachtet. Die Vergleichung der diesen Sehnen zugehörigen Bogenhöhen giebt dann folgende Zahlen:

zu 1) $0{,}00800^m$ Bogenhöhe,
2) 0,00807 «
3) 0,00845 «
4) 0,00900 «
5) 0,00963 «

Dieselben sind so wenig von einander verschieden, dass man die Bedingung, es sollen die Bogenhöhen gleich sein, zur Gewinnung einer brauchbaren Interpolationsformel benutzen kann.

Die Bogenhöhe ist durch $\frac{s^2}{8\,R}$ gegeben, so dass man, da für einen anderen Radstand s_1 und den zugehörigen Curvenhalbmesser R_1 dieselbe $\frac{s_1{}^2}{8\,R_1}$ ist, für die Gleichheit der Bogenhöhen die Gleichung

$$\frac{s^2}{8\,R} = \frac{s_1{}^2}{8\,R_1}, \text{ d. h.}$$

$$s = \frac{s^1}{\sqrt{R_1}} \sqrt{R}$$

erhält und allgemein als Relation zwischen Radstand und Curvenhalbmesser auf die Form

$$s = a \sqrt{R}$$

gelangt, worin a einen aus den oben gedachten Verhältnissen zwischen den Radständen und den Curvenhalbmessern zu ermittelnden Coefficienten bedeutet.

Wird hierzu die Methode der kleinsten Quadrate angewendet, so findet sich

$$a = \frac{\Sigma\,(s \sqrt{R})}{\Sigma\,(R)}$$

und wenn man die Summirungen unter Verwendung der gegebenen Zahlenverhältnisse ausführt,

$$a = \frac{544{,}185}{2050} = 0{,}26546.$$

Man erhält daher als Relation zwischen dem Wagenradstande und dem Curvenhalbmesser

$$s = 0{,}265 \ldots \sqrt{R}.$$

Diese Formel enthält durchaus nichts Widersinniges und weicht von den gegebenen Radständen im höchsten Falle um noch nicht 5 % ab. Die constante Bogenhöhe, welche derselben entspricht, ist $\frac{0{,}26546^2}{8} = 0{,}00881^m$. Die Radstände stellen die Ordinaten einer Parabel dar, deren Abcissen, vom Scheitel aus gemessen, durch die Curvenhalbmesser repräsentirt werden.

Eine noch bessere Uebereinstimmung mit den gegebenen Zahlenverhältnissen gewährt die Form

$$s = \frac{a\,R}{\sqrt{R + b}}.$$

Ermittelt man nämlich zunächst aus den durch Einsetzen der Zahlenwerthe für R und s gewonnenen 5 Gleichungen einen Mittelwerth für b, welcher $b = 72$ gesetzt werden kann, und sucht hierauf wieder mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate den Werth des Coefficienten a, welcher sich $a = 0{,}2876$ ergiebt, so erhält man den Ausdruck

$$s = \frac{0{,}2876\ R}{\sqrt{R = 72}},$$

welcher ebenfalls durchaus nichts Widersinniges enthält und von den gegebenen Verhältnissen zwischen Radständen und Curvenhalbmessern im Maximum wenig über 2 % abweicht.

Man erhält z. B. als grösste zulässige Radstände der Eisenbahnwagen für Curven von den Halbmessern

	$R = 50^m$	100^m	170^m	200^m
nach $s = 2 + 0{,}008\ R$	$s = 2{,}40$	2,80	3,36	3,60
« $s = 0{,}265 \sqrt{R}$	$s = 1{,}87$	2,65	3,45	8,75
« $s = \frac{0{,}2876\ R}{\sqrt{R + 72}}$	$s = 1{,}30$	2,20	3,27	3,45

Für **Locomotiven** finden sich folgende Maximalwerthe der Radstände im Verhältnisse zu den Curvenhalbmessern empfohlen:

1) $3^m{,}0$ bei 250^m Curvenhalbmesser,
2) $3^m{,}4$ « 300 «
3) $3^m{,}8$ « 350 «
4) $4^m{,}2$ « 400 «
5) $4^m{,}6$ « 450 «
6) $5^m{,}0$ « 500 «
7) $5^m{,}4$ « 550 «
8) $5^m{,}8$ « 600 «

Diesen Werthen entspräche genau die Formel $s = 1 + 0{,}008\ R$, welche aber, wenn es sich um kleine Curvenhalbmesser handelt, nicht brauchbar ist. Dagegen erhält man in der Form

$$s = \frac{a\,R}{\sqrt{R + b}}$$

einen höchstens um 2 % von den gegebenen Werthen differirenden Ausdruck, wenn man $b = 450$ und $a = 31012$, also

$$s = \frac{0{,}31\ R}{\sqrt{R + 450}}$$

nimmt.

Für $R = 170$ z. B. wird $s = 2^m{,}12$.

In dem als Manuscript gedruckten Entwurfe der umzuarbeitenden und neu zu redigirenden Grundzüge für die Gestaltung der Haupteisenbahnen Deutschlands sind folgende Verhältnisse zwischen den Radständen und Curvenhalbmessern vorgeschlagen.

Radstände der Eisenbahnwagen

1) $4^m,5$ bei 250^m Radius,
2) $5^m,0$ « 300 «
3) $5^m,6$ « 400 «
4) $6^m,2$ « 500 «
5) $6^m,8$ « 600 «

Legt man die Form $s = a\sqrt{R}$ zu Grunde, so erhält man als mittleren Werth von a

$$a = 0,2805.$$

Man wird daher

$$s = 0,28\sqrt{R}$$

als die diesen Zahlenverhältnissen sehr nahe entsprechende Relation zwischen Wagenradstand und Curvenhalbmesser nehmen können und dabei höchstenfalls 3 % abweichen. Beispielsweise erhält man mit Hilfe dieses Ausdruckes

für R = 50^m | 100^m | 170^m | 200^m
s = 1,98 | 2,80 | 3,65 | 3,96

Die Abweichung erreicht aber äusserstenfalls noch nicht 1,4 %, wenn man zu der Form

$$s = \frac{aR}{\sqrt{R+b}}$$

greift und auf dem früher angedeuteten Wege zuerst b und alsdann a bestimmt. Man erhält für b = — 33 und für a = 0,2688, so dass

$$s = \frac{0,2688\,R}{\sqrt{R-33}}$$

wird. Diese Formel empfiehlt sich aber trotz der grösseren Genauigkeit für mittlere Werthe von R deshalb nicht, weil sie für kleine R Unmögliches fordert.

Für die Radstände der Locomotiven schlägt die technische Commission im neuen Entwurfe der technischen Vereinbarungen folgende Verhältnisse vor:

1) $3^m,5$ Radstand bei 250^m Curvenhalbmesser,
2) $3^m,9$ « « 300 «
3) $4^m,3$ « « 350 «
4) $4^m,7$ « « 400 «
5) $5^m,0$ « « 450 «
6) $5^m,3$ « « 500 «
7) $5^m,6$ « « 550 «
8) $5^m,8$ « « 600 «

Unter Anwendung der Form $s = a\sqrt{R}$ gelangt man auf den Ausdruck

$$s = 0,2339\sqrt{R},$$

welcher aber zu Abweichungen bis zu 4,7 % Höhe führt. Zu einer bis wenig über 1 % abweichenden Formel gelangt man aber mittelst der Form $s = \frac{aR}{\sqrt{R+b}}$, und zwar in dem Ausdruck

$$s = \frac{0,2527\,R}{\sqrt{R+70}}$$

Für R = 170^m z. B. erhält man s = $2^m,77$.

So lange eine theoretisch begründete Relation zwischen Radständen und Curvenhalbmessern, in welcher Reihung, Spurweite und Radhalbmesser mitsprechen, noch nicht gefunden ist, wird man sich in der Voraussetzung, dass die Commissionsvorschläge das Beste enthalten, was die Erfahrung bis jetzt den Technikern an die Hand gegeben hat, zur Bestimmung des grössten zulässigen Radstandes bei gegebenem Curvenhalbmesser der aus der Praxis abgeleiteten Formeln bedienen können:

Für Wagen . . . $s = 0,28\sqrt{R}$.

Für Locomotiven . $s = \frac{0,2527\,R}{\sqrt{R+70}}$.

(Mit Genehmigung des Hrn. Verf. aus dem Civilingenieur XXII. Bd. 1. Heft entnommen.)

Signalwesen.

Electrischer Apparat zum Aufzeichnen von Geschwindigkeiten.

W. Groves in London hat einen Apparat construirt, welcher mittels Electricität die Geschwindigkeit verzeichnet und neulich bei den Versuchen mit continuirlichen Bremsen auf der Midland-Eisenbahn benutzt wurde. Der Apparat enthält ein von einem Gewicht getriebenes Räderwerk zur Bewegung des Papierstreifens, auf welchem die Geschwindigkeit verzeichnet werden soll. An dem Gestell sind in passender Stellung zwei Electromagnete angebracht, deren Anker aus weichem Eisen an einem gebogenen und in eine Spitze auslaufenden Hebel sitzen. Die Spitzen der Hebel treten von oben in ein Tintengefäss ein. Wenn nun die Electromagnete ihre Anker anziehen, so treten die Spitzen durch Löcher im Boden des Gefässes hindurch und nehmen dabei so viel Tinte mit, als nöthig, um einen Punkt auf dem Papierstreifen zu machen. Die erwähnten Löcher sind aber so fein, dass bei nicht angezogenem Anker die Tinte in Folge der Capillaranziehung nicht austreten kann. Das Gefäss ist durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine mit rother, die andere mit schwarzer Tinte gefüllt ist.

Der eine Electromagnet ist mit einer, halbe Secunden schlagenden Uhr verbunden, und so oft das Pendel über ein genau unter seinem Aufhängepunkte aufgestelltes Quecksilbernäpfchen hinweggeht, wird der Kreis einer electrischen Batterie geschlossen, und die halben Secunden werden auf dem Papierstreifen durch rothe Punkte markirt. Der andere Electromagnet wird mit den in geeigneten Abständen von einander entlang der Bahn angebrachten Contacten in Verbindung gesetzt, mittels deren die zur Ermitteluug der Geschwindigkeit dienenden schwarzen Punkte auf dem Streifen gemacht werden. Wenn man daher die Anzahl der rothen Marken halber Secunden zwischen zwei schwarzen Punkten zählt, so kann man die Geschwindigkeit angeben, welche zwischen den beiden zugehörigen Contacten stattgefunden hat. Ebenso leicht lässt sich aber auch die Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit aus den aufgezeichneten Punkten entnehmen. (Nach Engineering, August 1875 S. 115.)

Telegraph zwischen Reisenden und Zugführer.

Die «Electrical News» erwähnen eine von Strondley und Rushbridge erfundene, äusserst vortheilhafte electrische Einrichtung, welche gegenwärtig auf der London-Brighton und South-Coast Railway als Communicationsmittel zwischen Reisenden und Zugführer im Gebrauch ist. Eine genaue Beschreibung ist nicht beigefügt, sondern nur angegeben, dass ein Handgriff in jedem Coupé des Zuges vorhanden und mit einer Batterie und Weckerglocke in dem Coupé des Zugführers derartig verbunden ist, dass, sobald Jemand den Handgriff auszieht, die Batterie geschlossen und dadurch der Wecker zum Läuten gebracht wird. Ist der Handgriff einmal in der ausgezogenen Lage, so kann er nur durch einen im Besitze des Zugführers befindlichen Schlüssel in seine normale Lage zurückgebracht werden. A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Projectirte pneumatische Bahnen für den Postverkehr in Berlin.

Nach der deutschen Bauzeitung (1876 Seite 39) sollen ganz in der Kürze in Berlin 28 Kilometer pneumatische Bahnen für den Depeschen-Verkehr hergestellt werden, die in 2 Hauptkreisen resp. die Stadttheile südlich und nördlich der Spree umfassen, vertheilt werden sollen. Beide Kreise werden jeder für sich mit dem Haupttelegraphen-Amt in der Französischen Strasse in Verbindung gesetzt; das bisherige pneumatische Rohr zwischen diesem und der Börse bleibt bestehen.

An 11 Stellen in der Stadt sollen pneumatische Depeschen-Aemter errichtet werden, jedes Amt wird mit dem zunächst liegenden durch ein Rohr verbunden. Vier Dampfmaschinen sollen aufgestellt werden und beide Systeme, das der Luftcompression und das der Luftverdünnung, in Anwendung kommen. Die Baupläne für die Maschinen und Einrichtungen sollen bereits festgestellt und die nöthigen Grundstücke erworben sein.

In Betreff des zukünftigen Betriebsplans, so wird beabsichtigt, alle 15 Minuten einen Zug, der etwa 200 Telegramme oder Stadtpost-Briefe befördern kann, durch jeden der beiden Kreise laufen zu lassen; der Plan ist so gedacht, dass selbst diejenigen Sendungen, welche 5—6 Stationen zu durchlaufen haben, nicht mehr als 15 Minuten Zeit für die Beförderung im Rohr und 30 Minuten von der Aufgabe bis zur Auslieferung an den Adressaten erfordern.

Die Bestimmung einer relativ geringen Anzahl von Stationen lässt erkennen, dass zunächst nur eine beschränkte Verwerthung des pneumatischen Dienstes in Aussicht genommen ist; Briefe und Depeschen mit wenig entfernt liegendem Bestimmungsorte werden vorläufig noch in der bisherigen Weise befördert werden; nur für Stücke mit entlegenem Ziel wird man den pneumatischen Dienst benutzen. Format und Tarif für diese Stücke sind erst noch festzusetzen; was letzteren betrifft, so wird vorläufig in Aussicht genommen, denselben gleich hoch mit den Stadt-Telegrammen zu normiren. Man denkt sich, dass die hierdurch eintretende Vertheuerung der pneumatischen Depeschen dadurch wieder ausgeglichen wird, dass die Absender in der Zahl der Worte volle Freiheit haben und dass die Depeschen originaliter in den Besitz der Adressaten gelangen. A. a. O.

Entwickelung des Pferde-Eisenbahn-Netzes in Berlin.

Am 1. Januar 1876 besass Berlin mit Umgebung ein Netz zum grossen Theil doppelgleisig angelegter Pferdebahnen von insgesammt 92,5 Kilom. Gleislänge, wovon 74,0 Kilom. auf das Netz der Actien-Gesellschaft «Grosse Berliner Pferde-Eisenbahn» entfallen, der Rest von 18,5 Kilom. die Charlottenburger Bahn mit Verlängerung nach Westend und Abzweigung nach dem zoologischen Garten bildet. An Bahnlänge, die am 1. Januar 1876 sei es 1-, sei es 2-gleisig vorhanden war, wird man reichlich 60 Kilom. zu rechnen haben, was einer Vermehrung während des Jahres 1875 um mehr als 20 Kilom. entspricht, die bis auf einen kleinen Bruchtheil von der «Grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft» ausgeführt worden sind.

Was den von der Pferdebahn aufgenommenen Theil des Verkehrs betrifft, so wurden in 1875 auf dem Netze der «Grossen Berliner Pferdebahn» befördert im Ganzen 15,357,507, oder pro Tag 42075 Personen, wofür alles in Allem 2135680 Mark, d. i. pro Person nahezu 0,14 Mark, oder bezogen auf die Gleislänge, nahezu 29 Mark pro Laufmeter vereinnahmt wurden.

Ueber die Charlottenburger Pferdebahn sind uns nur die analogen Zahlen, welche sich in 1874 ergeben haben, zur Hand, bei denen wesentliche Aenderungen im Jahre 1875 aber kaum eingetreten sein dürften. Nach ersteren ist anzunehmen, dass auf den Gleisen dieser Gesellschaft in 1875 rot. 3,000,000 Personen, oder pro Tag im Durchschnitt 8210 Personen befördert wurden.

Hiernach kann die Zahl derjenigen Personen, welche die Berliner Pferdebahnen in 1875 benutzten zu 42,075 + 8220 = rot. 50,000 pro Tag angenommen werden, eine Personenzahl, deren Beförderung durch gewöhnliches Fuhrwerk etwa 2500 Wagen in Anspruch nehmen würde. Von welch' umgestaltendem Einfluss auf das Verkehrswesen grosser Städte die Pferde-Eisenbahnen sind, liegt hiernach wohl auf der Hand.

(Deutsche Bauzeitung 1876 No. 8.)

Ueber Noth- oder Schlittenbremsen.

Vom Ingenieur J. Susenbeth, z. Z. preuss. Werkmeister der Main-Weserbahn zu Frankfurt a. M.

Die von dem Telegraphen- und Signalen-Inspector der k. k. privilegirten Südbahn-Gesellschaft in Wien, Herrn Moritz Kohn, in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins veröffentlichten Reisenotizen aus England: «über Bremsvorrichtungen an Eisenbahnzügen», sprechen so ziemlich die jetzt allgemeine Ansicht sämmtlicher Eisenbahn-Techniker und Betriebsbeamten aus und zeigen deutlich, dass das, was man eigentlich braucht und sucht, noch nicht gefunden ist.

Der Aufsatz selbst lautet:

«Am meisten wird die seit neun Jahren im Gebrauche stehende Clarke'sche Kettenbremse und namentlich die neuesten Verbesserungen derselben, die sogenannte Wilkin und Clarke'sche Bremse, empfehlen. Bei dieser Bremse wird in ähnlicher Weise wie bei der Mayer und Heberlein'schen die den Wagenachsen innewohnende, lebendige Kraft benutzt, um das Angreifen der Bremsklötze an die Räder zu bewirken. Die Eisenbahn-Ingenieure werfen diesem System vor: dass hierbei nur 5—6 Wagen gleichzeitig gebremst werden können, dass die Bewegung der Hebel grosse Kraft erfordert, dass ein grosser Theil der letzteren aufgewendet wird, noch bevor die Bremse in Wirksamkeit tritt, dass die Bremse vom Maschinenführer nicht direct gehandhabt werden kann, dass, wenn ein Theil des Zuges abreisst, gar keine Bremse vorhanden ist und dass der ganze Apparat wirkungslos wird, wenn die Bremsverrichtung an einem Wagen Schaden erleidet. Einer ausgedehnten Anwendung von Barker's hydraulischer Bremse steht die Befürchtung entgegen, dass das Wasser in strengen Wintern einfrieren könnte. Die in Amerika angeblich schon an 20,000 Waggons und 500 Maschinen angewendete Westinghous'sche pneumatische Bremse findet vorläufig in England wenig Anklang, weil man einestheils befürchtet, dass die Kautschuckleitungen und deren Verbindungen undicht und hierdurch die ganze Vorrichtung unwirksam werden könnte, und andererseits erst ein eigener Windkessel sammt besonderer Vorrichtung im letzten Waggon angebracht werden müsste, um die Bremse für die sich zufällig trennenden Waggons benutzen zu können.»

Neuerer Zeit findet die Westinghous'sche Bremse in Folge einer Concurrenz, welche vom 9.—16. Juni 1875 auf der Midland-Railway mit diesem und anderen Systemen stattgefunden und dabei die Erstere sich am besten bewährt hatte, mehr Anwendung. (Vergl. Organ 1876, S. 68.)

Im Anschluss an diesen sehr interessanten Artikel erlaube ich mir, meine eigene Ansicht und Erfahrung in nachfolgenden Besprechungen ergebenst darzulegen:

Da mit der immer grösseren Ausdehnung der Eisenbahnen in ihrem jetzigen Stadium naturgemäss auch ebenso die Eisenbahnunfälle sich vermehren, und in den bei Weitem meisten Fällen deshalb so verheerend ausfallen, weil man bis jetzt noch kein Mittel zur Hand hat, um einen gefährdeten Eisenbahnzug schnell zum Stillstand bringen zu können, so drängt sich jedem Fachmann und selbst dem Laien das Verlangen auf, für diese Calamität eine zuverlässige, schnell und wirksam functionirende Bremsvorrichtung, mit einem Wort eine Nothbremse zu besitzen, d. h. eine Vorrichtung, vermittels deren ein in seiner schnellsten Geschwindigkeit fahrender Eisenbahnzug, in der überhaupt möglich kürzesten Zeit, zum Stehen gebracht werden kann.

Die jetzt allgemein angewendeten und sich bewährten Eisenbahn-Waggonbremsen sollte man aber ganz ruhig so lange fortbenutzen, bis einmal eine bessere Einrichtung diese von selbst ersetzen wird, umsomehr als so sehr dringende Gründe für die Anwendung einer sog. Eisenbahn-Zugbremse, statt dieser Eisenbahn-Waggonbremse nicht vorliegen, im Gegentheil letztere sehr viele Vortheile vor der ersteren voraus hat, da z. B. bei Anwendung einer sog. Zugbremse ebenso nöthig die Beaufsichtigungs-Mannschaft zum Oelen und Revidiren der Wagen während der Reise mitgenommen werden müssten, wie bei der sog. Wagenbremse; ebenso würden auch gewiss keine Reparaturkosten erspart werden, weil eine jede Einrichtung ihre natürlichen Abnutzungen mit sich bringt; auch kann bei der Beibehaltung der Wagenbremsen die Bremsmannschaft dem Terrain entsprechend zur betriebssicheren Diensthandhabung vermehrt oder verringert werden. Schliesslich sind die Wagenbremsen beim Rangiren der Wagen unvermeidlich.

Um aber das Bedürfniss einer sog. Nothbremse erst recht einzusehen, muss man zunächst alle die, den meisten Eisenbahn-Unfällen zu Grunde liegenden Ursachen speciell beleuchten und in reifliche Erwägung ziehen und wird dann finden, dass in der Anwendung einer Nothbremse erst dasjenige Argument liegt, nach welchem man eigentlich zunächst trachten sollte. Fasst man daher die Ursachen der Eisenbahn-Unfälle kurz zusammen, so ergeben sich folgende Anhaltspunkte:

1) Schäden an den Kunstbauten und dem Oberbau, z. B. faulen Schwellen, Dammabrutschungen, Brüche an Ausweichen und Herzstücken, oder Fehler an den Schienen und deren Befestigungen, wie Laschen, Kleben etc.
2) Defecte an den Betriebsmitteln, z. B. Achsenbruch, Radbandagenbruch, überhaupt Brüche an Maschinen und Wagenbestandtheilen, z. B. der Steurung, Tragfedern, Bremseinrichtungen, Kuppelungen u. s. w.
3) Unvorherzusehende Ereignisse, z. B. vorsätzliche Verbrechen an dem Bahngleise, oder Anlegen von Hindernissen auf den Bahnkörper, sowie zufällige oft unerklärbare Entgleisungen, manchmal sogar einzelner Achsen mitten in einem Zuge, Trennung des Zuges und dadurch leicht entstehende Zusammenstösse auf Gefällen, Tunnels und Nachts.
4) Zufällige Hindernisse auf der Bahn, z. B. durch Vieh, Menschen oder auf einem Uebergang der Bahn, durch zusammengebrochenes Strassenfuhrwerk oder dessen Bespannung, bei Beschädigung der Barrière oder Scheuwerden der Pferde etc. etc.

Ebenso zählen irrthümliche, vielleicht auch böswillige Veränderungen der Signale oder falsche Stellung einer Ausweiche zu den möglichen Vorkommnissen.

Erfahrungsmässig hätte ein Unglück, in den bei Weitem meisten Fällen, noch abgewendet oder wenigstens sehr vermindert werden können, wenn, wie oben gesagt, eine Vorrichtung vorhanden gewesen wäre, mittels dessen einem jeden Individuum des bedrohten Zuges, gleichgültig ob Zug- oder Maschinenbeamter oder Passagier, ermöglicht gewesen wäre, im Moment, wo er zuerst die Gefahr bemerkte, wirksam in den Gang des Zuges einzugreifen, um denselben in der überhaupt möglichst kürzesten Zeit zum Stillstand zu bringen. Denn alle eben angegebenen Fälle, welche schon oft die Veranlassung zu verheerenden und traurigen Eisenbahnunfällen und Verlusten an Menschenleben, Gesundheit und Eigenthum unrettbar ergeben, haben erfahrungsmässig gelehrt, dass einzelne Individuen des Zuges schon lange vor der Katastrophe die Ursache einer solchen sahen, spürten oder

hörten, aber nicht einmal sich selbst, geschweige anderen Menschen des Zuges haben helfen können, aus dem einfachen Grunde, weil sie im Coupé eingesperrt und jeder Communication mit den Zug- und namentlich den Maschinenbeamten beraubt gewesen und kein Mittel hatten, helfend einzugreifen.

Um wenigstens eine Aushülfe zu geben, sich Mittheilung machen zu können, baute man sog. Intercommunications-Waggons, d. h. solche, wo man aus einem Coupé und sogar aus einem Waggon in den andern gehen kann. Sodann suchte man Signal-Vorrichtungen zwischen den Passagieren, Zug- und Maschinenbeamten herzustellen. Man legte von Bremser zu Bremser, oben oder neben den Waggons sog. Zugleinen bis zu der Locomotive, dort oft direct an die Dampfpfeife oder an besondere Wecker (Allarmgeber) etc.

Von allen diesen, mitunter sehr sinnreich construirten Einrichtungen, hat bis jetzt doch noch nicht eine einzige dem Zweck vollständig entsprochen oder allgemeine Einführung gefunden. Theils sind dieselben nicht zuverlässig genug, theils geht zu viel Zeit dadurch verloren, dass die betreffenden Beamten mit den jetzigen Hülfsmitteln den Zug nicht schnell genug zum Stillstand bringen können und im unglücklichsten Fall das Signal gar nicht mehr erhalten, z. B. wenn der Zug zerrissen und sich schon in zwei Theile getrennt hat.

Um diesen zuletzt angegebenen, sehr kritischen Fall, aus welchem oft schon folgenschwere Unglücksfälle durch Zusammenstösse auf Gefällen und Tunnels und Nachts entstanden sind, fördersamst vorzubeugen, entwarf ich ein Project zu einer Signal-Vorrichtung, welche von diesem Fehler frei ist und nannte dasselbe Nothsignal für Eisenbahn-Coupé. Dasselbe ermöglichte selbst in diesem letztangegebenen Falle, dennoch sicher ein Signal zu geben und zwar aus jedem Coupé und jedem Personenwaggon, getrennt von allen anderen. Ich habe davon auf der Wiener Weltausstellung, nebst anderen, von mir für den Eisenbahnbetrieb ausgestellten Apparaten, in der 13. Gruppe (Maschinenhalle, Pfeiler 70 C.) ausgestellt.

Nach meiner reiflichen und gründlichen Ueberlegung über alle diese Einrichtungen und meiner langjährigen eigenen Erfahrung im Eisenbahnbetrieb, bin ich zu der Eingangs erwähnten Schlussfolgerung und Ueberzeugung gekommen, dass mit allen diesen Mitteln dennoch nicht schnell zuverlässig und kräftig genug, im Momente der Gefahr, helfend eingeschritten werden kann und ersann aus diesem Grunde ein ganz neues System.

Dasselbe wird an jeden Eisenbahnwagen ziemlich einfach anzubringen sein und braucht nicht erst bei hereinbrechender Gefahr von dem Passagier oder Zugbeamten an dem Maschinenführer hinsignalisirt zu werden, sondern es kann damit ein jeder Insasse des bedrohten Zuges, welcher zuerst die Gefahr bemerkt, ganz unabhängig von allem Anderen, den Zug selbst und wenn er auch in seiner grössten Schnellzugsgeschwindigkeit begriffen ist, auf höchstens eine Entfernung von 4—6 Wagenlängen zum Stillstand bringen; ebenso können beide sich etwa getrennten Zugtheile im Moment ihrer Trennung ohne Zuthun menschlicher Hülfe durch sich selbst festgestellt werden und zwar jeder Zugtheil für sich, ganz unabhängig von dem anderen Theil.

Bei Personenwagen geschieht die Auslösung dieser sog. Nothbremse von jedem Coupé aus und wird hierbei sowohl der Waggon, wie auch das Coupé gleichzeitig automatisch und unabänderlich bezeichnet. Bei Güterwagen geschieht die Auslösung der Nothbremse von jedem besetzten Bremsersitz aus und von der Locomotive geschieht es von dem Führer oder Heizer, überhaupt ohne alle Mühe durch einfaches Aufdrücken auf einen Hebel.

Dass eine solche Vorrichtung eine wahrhafte Wohlthat und ein Schutzgeist zunächst für das auf Eisenbahnen reisende Publikum, für deren Leben und Gesundheit, soweit es überhaupt in menschlichem Ermessen liegt, wäre, ist gewiss einleuchtend und seine Einführung erwünscht, aber auch ebenso wäre es für den Staat und die Privat-Eisenbahn-Verwaltungen eine gewiss nicht zu unterschätzende Garantie für die Sicherheit, das Eigenthum und die Verantwortung.

Was nun schliesslich die Construction selbst anbelangt, so besteht diese aus einem, an **jedem Rad** der Eisenbahnwagen anzubringenden sog. **Hemmschuh**, ähnlich dem an allen Gebirgs-Fuhrwerken.

Für alle normale Fälle hängen dieselben alle oben an den Wagen genau über den Schienen und werden im Moment der Gefahr sämmtlich vor das Rad herab auf die Schienen fallen gelassen, so dass das Rad auf denselben auflaufen muss. Um dieses Herabfallen bewirken zu können, ist an jedem einzelnen Wagen eine Auslöse-Vorrichtung angebracht. Sämmtliche Vorrichtungen sind dann aussen unter den obern Wagentritten durch eine längs des ganzen Wagenzugs hinlaufende gut gezwirnte starke Leine wiederum mit einander verbunden. Durch einfaches Anziehen dieser Zugleine, gleichgiltig an welcher Stelle der ganzen Wagenzuglänge, kann die Vorrichtung, welche an jedem Wagen vorhanden ist, ganz leicht ausgelöst werden und so die Hemmschlitten von sämmtlichen Rädern successive herunter fallen gelassen werden. Ebenso präcise findet die Auslösung der Hemmschlitten statt, wenn z. B. durch den Bruch einer Kuppelung etc. der Zug sich in zwei Theile trennen sollte, weil das eine Ende der Auslösezugleine an den letzten Wagen des Zuges und das andere an der Locomotive befestigt ist und die Leine durch ihre, der Zerreissung an irgend einer Stelle, ebenfalls vorausgehende Anspannung sämmtliche Nothbremsen an den beiden Zugtheilen auslösen muss und so dieselben nach allen Richtungen hin feststellt.

Ebenso einleuchtend ist es, dass die, den zu bremsenden Zug einhaltende Kraft, eine sehr grosse sein muss, weil bei jeder Fahrrichtung stets das halbe Eigengewicht des ganzen Wagenzuges, die Frictionsbelastung hergiebt, d. h. weil nach jeder Richtung der Fahrt immer die Hälfte sämmtlicher Räder des Zuges auf die elastisch aufgehängten Hemmschlitten auflaufen und dieselbe feststellen.

Durch welche Vorrichtung die Zugleine von jeder beliebigen Stelle am Zuge, nachdem dieselbe durch einen einfachen Hand-

druck ausgelöst ist, so heftig angezogen wird, dass alle Bremsschlitten an dem Zuge ausgelöst und herunterfallen, muss ich mir vorläufig für *mein Patent vorbehalten*, bemerke aber, dass hierzu keinerlei mechanische Vorrichtungen, wie sie bei den bis jetzt bekannten, auch schon oben erwähnten Zugbremsen, sowie dem neuesten Modell auf der Wiener Weltausstellung von C. O. Olin vorgeschlagen werden, in Anwendung kommen, sondern dasselbe auf so *einfache und natürliche und zuverlässige* Weise geschieht, dass es von selbst jedem Laien, geschweige Fachmann einleuchten muss.

Die Ein- und Ausschlingung der Zugleine bietet ebenfalls *keine Schwierigkeiten*; dieselbe ist an der Locomotive auf eine Rolle mit Handkurbel aufgewunden, und holt sich beim Gebrauch das lose Ende derselben ein betreffender, dazu eingelernter Bremser des Zuges, geht mit demselben von Waggon zu Waggon des Zuges zurück, immer dieselbe über die drei Rollen und die Führungen an jedem Wagen einlegend und dabei immer die Leine nachziehend, bis zu dem letzten Wagen des Zuges; hier wird das Ende an den Wagen *festgebunden* und dann, nachdem der Zug angezogen, d. h. sämmtliche Zugketten zwischen den Wagen *gespannt sind* und natürlich mit ihnen die Zugleine selbst, welche frei über die Rollen und Führungen an den Wagen läuft, wird von dem Maschinenführer die Sperrklinge an dem Zugleinenhaspel eingelegt und dadurch auch *vorn am Zuge die Leine festgehalten*. Die ganze Arbeit kann bequem in fünf Minuten bei einem grossen Zuge beendet sein.

Das Ausschlingen der Zugleine nach beendeter Reise ist noch einfacher und geschieht dadurch, dass der Maschinenführer mit der Handkurbel dieselbe, nachdem sie am letzten Wagen *abgeknüpft* ist, auf den Haspel an der Locomotive *aufwindet*. Nachdem dies geschehen, können die einzelnen Wagen von dem Zuge ab- und andere zurangirt werden, als wenn keine Nothbremse an den Wagen vorhanden wäre, und wird der Gebrauch der einzelnen, gewöhnlichen Wagenbremsen zu *keiner Zeit* durch die Nothbremse gestört; vielmehr ist deren Gebrauch *jederzeit ermöglicht*.

Soll endlich ein durch die Nothbremse festgestellter Zug wieder weitergeführt werden, so muss der ganze Wagenzug um etwas *zurück gefahren* werden, damit sämmtliche festgestellten Räder wieder von ihren Bremsschlitten *herunterlaufen* und frei werden. Die Bremsschlitten selbst schnappen dann durch eine *zuvor* an jedem Wagen *eingeknappte Feder* wieder soweit *in die Höhe*, dass sie von den *Rädern nicht mehr erreicht* werden können. Die Manipulation erfordert einen Zeitaufwand, welcher, in *Anbetracht* des vielleicht dadurch *abgewendeten* grossen Eisenbahnunfalls, *leicht hinzunehmen* ist.

Was nun schliesslich die Kosten einer solchen Vorrichtung anbetrifft, so wird sich dieselbe für eine Maschine, Tender oder Wagen auf 400 Thlr. belaufen.

Die Auslöse-Einrichtung für einen Bremsersitz auf 50 Thlr., für ein Coupé auf 60 Thlr. und die Auslösung und Rollenführung an der Maschine ausserdem auf 200 Thlr. stellen.

Es würde hiernach ein Schnellzug von z. B. 8 Waggon à 5 Coupé und 1 Maschine mit Tender auszurüsten kosten:

1 Maschine 1 Tender 8 Waggon	à 400 Thlr. .	4000 Thlr.
8 Bremsersitzen	à 50 Thlr. .	400 «
40 Coupé	à 60 Thlr. . . .	2400 «
1 Maschinenauslösung . . .		200 «
	Zusammen:	7000 Thlr.

Oder eine Maschine mit Tender würde kosten . .	1000 Thlr.
Ein Personenwagen à 5 Coupé und Bremsersitz .	750 «
Ein Güterwagen mit Bremsersitz	450 «
« « ohne «	400 «
Ein Personenwagen ohne Bremsersitz mit 5 Coupé	700 «

Zu jeder weiteren Auskunft bin ich jederzeit gern bereit.

Patentnahme behalte ich mir vor, bin indessen *auf Verlangen gern* und jederzeit *bereit Zeichnungen zuzusenden*.

Amerikanische Eisenbahnen.

Im Jahre 1830 waren in den Vereinigten Staaten 23 Meilen Eisenbahnen im Betriebe, im Jahre 1840, 2302 Meilen; im Jahre 1850, 9021 Meilen; zehn Jahre später 30,635; Ende des vorigen Jahres war die Meilenzahl auf die bedeutende Höhe von 71,875 gestiegen. Die energische Inangriffnahme des Eisenbahnbaues datirt vom Jahre 1849. Vor dieser Zeit fand nur eine durchschnittliche Zunahme von 315 Meilen per Jahr statt, dagegen steigerte sich die Zunahme nach dieser Zeit ganz bedeutend. Besonders bemerkenswerth in dieser Beziehung sind die Jahre 1853, in welchem 2452 Meilen hergestellt wurden, 1856, in welchem 3647 Meilen neue Bahnstrecken vollendet wurden und die Periode von 1869 bis 1872, in welcher bezw. 4953, 5690, 7670 und 1167 Meilen gebaut wurden. Während des Krieges wurde der Eisenbahnbau fast gänzlich eingestellt. Im Jahre 1861 und 1862 wurden nur 1485 Meilen gebaut und obgleich die Zahl im Jahre 1863 übertroffen wurde, so reducirte sich die Anlage neuer Bahnen im Jahre 1864 auf 738 Meilen. Vergleicht man obige Resultate mit dem Fortschritte des Eisenbahnbaues der neuesten Zeit, so ergiebt sich eine bedeutende Abnahme, die Meilenzahl für 1874 betrug nur 1940 Meilen. Die Ursache hiervon liegt sehr nahe und es steht zu erwarten, dass erst nach Verlauf von Jahren solche Fortschritte, hinsichtlich des Eisenbahnbaues in den Staaten, wieder zu verzeichnen sein werden. Dieselbe Ursache, welche dem Bau neuer Eisenbahnen Einhalt gethan hat, hat auch eine Abnahme der Einnahmen und der Dividenden bewirkt.

Dieses enorme Eisenbahnnetz, welches sich über ein Land von $2^1/_2$ Million □-Meilen ausbreitet, wird in 547 verschiedene Eisenbahnen eingetheilt, wovon einige zusammen verschmolzen, andere an grössere Gesellschaften verpachtet sind, der bei weitem grösste Theil jedoch unabhängigen Verwaltungen unterstellt ist. Die älteste Linie ist die Baltimore und Ohio Railroad, welche im Jahre 1827 privilegirt wurde. Diese Linie hat jetzt 1456 Meilen, wovon der grösste Theil, wie bei den meisten amerikanischen Bahnen, eingleisig ist. Diese Gesellschaft hat jedoch auch 327 Meilen zweigleisige Strecken, eine Länge von 19 Meilen, hat sogar 3 und 4 Gleise.

Tabelle der Meilenzahlen, Kosten, Verkehr und

Laufende Nummer.	Name des Staates.	Einwohnerzahl des Staates.	Flächenraum in □Meilen.	Meilenlänge der Bahn.	Einwohner pro Meile Eisenbahn.	□Meilen pro Meile Eisenbahn.	Verpflichtungen. Anlage-Capital. dols.	Schulden. dols.	Gesammt-Capital. dols.	Kosten der Bahn pro Meile. dols.	Roll-Material. Locomotiven.	Wagen. Personen-	Güter-	Meilen der Züge.
	Neu-England-Staaten.													
1	Maine	640,000	35,000	957	669	86,6	16,100,024	24,979,694	41,079,718	39,431	100	191	2,412	3,012,074
2	New-Hampshire	325,000	9,280	918	354	10,1	10,730,152	5,034,884	15,765,036	23,414	124	143	2,354	2,541,419
3	Vermont	336,000	10,212	778	432	12,1	9,333,900	18,421,384	27,755,284	35,638	200	138	3,197	3,076,526
4	Massachusets	1,575,000	7,800	1786	882	4,3	61,362,307	41,383,435	102,745,742	45,077	784	1307	16,095	16,158,566
5	Rode Island	245,000	1,306	173	1416	7,5	3,832,017	2,418,864	6,250,881	49,899	82	48	258	610,109
6	Connecticut	575,000	4,750	897	641	5,3	35,767,515	18,928,550	54,696,065	47,083	248	363	4,251	5,257,911
	Middle-Staaten.													
7	New-York	4,600,000	47,000	5250	876	8,9	278,998,316	204,959,079	483,957,395	77,728	1477	1594	33,555	41,761,855
8	New-Jersey	1,016,000	8,320	1438	707	5,8	81 993,415	94 964.490	176,957.905	101460	642	810	21,451	—
9	Pennsilvania	3,775,000	46,000	5687	664	8,0	251,342,899	309,292,315	560,635,214	76,863	2279	1524	93,319	40,510,068
10	Delavare	135,000	2,120	280	480	8,0	2,789,652	2,557,871	5,347,523	25,050	3	5	30	373,508
11	Maryland	1,000,000	11,188	1060	906	10,5	42,669,568	48,658,736	91,328,304	69,658	598	876	12,515	—
12	West-Virginia	475,000	23,000	4	803	39,9	140,751	—	140,751	35,322	2	1	2	—
	West-Staaten.													
13	Ohio	2,810,000	36,964	4398	644	9,0	209,398,767	217,587,924	426.986,691	61,414	1779	1173	39,288	43,962,197
14	Michigan	1,370,000	56.457	3361	408	16,9	46,065,988	86,940,132	133,006,120	41.652	517	382	13.453	12,985,485
15	Indiana	1,800,000	33,809	3890	462	8,7	97,399,529	115,906,862	213,306,391	49,553	883	633	18,219	21,564,520
16	Illinois	2,875,000	55,410	6759	429	8,2	210,546,899	189,421,345	399,968,274	47,630	1556	1055	34,372	34,574,437
17	Wisconsin	1,180,000	53,924	2428	490	22,2	40,285,544	57,131,519	97,417,063	35,717	290	282	5,697	—
18	Minoresota	610,000	83.531	1990	307	42,0	25,255,626	76,916,123	102,171,749	44,938	185	141	4,207	2,597,842
19	Jowa	1,425,000	55,015	3765	378	14,6	50,784,951	46,464,768	97,249,719	39,617	138	117	2,840	—
20	Kansas	610,000	81,318	2150	280	37,8	45,329,950	78,954,673	124,284,623	45,253	250	216	4,402	—
21	Nebraska	225,000	75,995	1107	203	68,7	54,916,000	97,114,008	152,030,008	33,737	47	51	721	—
22	Missouri	1,950,000	65,351	2880	677	22,7	100,532,668	93,816,124	194,348,792	60,887	464	392	9,577	—
23	Wyoming-Territory	55,000	97,883	459	120	214,9	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Utah-Territory	115,000	84,476	459	250	184,0	4,800,000	4,365,000	9,165,000	31,947	21	23	275	—
25	Dakota-Territory	35,000	150,932	275	130	54,9	1,500,000	1,200,000	2,700,000	43,548	3	4	46	—
26	Colorado-Territory	100,000	104,500	682	147	153,2	12,214,300	7,329,114	19,543,414	44,685	22	18	361	539,796
	Süd-Staaten.													
27	Virginia	1,240,000	38,348	1638	757	23,4	34,947,528	61,376,890	96,324.418	46.332	276	247	4.756	3,693,486
28	North-Virginia	1,120,000	50,704	1315	851	38,5	21,606,300	14,793,396	36,399,696	28,745	170	156	1,615	—
29	Sonth-Virginia	720,000	34,000	1320	550	25,8	15,955,134	15,575,346	31,530,480	29,008	126	144	1,294	1,988,428
30	Georgia	1,255,000	58,000	2260	550	25,7	33,692,085	11,815,539	45,507,624	22,329	168	294	4,402	—
31	Florida	235,000	59,268	484	470	126,5	3,450,000	3,721,627	7,171,627	18,496	22	24	202	—
32	Alabama	1,040,000	50,722	1722	604	29,3	25,747,957	43,169,447	68,917,404	38,240	198	177	2,165	—
33	Mississippi	870,000	47,156	1018	854	46,2	8,610,501	19,812,206	28,422,707	31,504	127	71	1,231	—
34	Lonisiana	765,000	41,346	539	1420	76,7	18,002,650	34,721,457	52,724,107	56,980	168	132	2,639	—
35	Taxas	960,000	274.356	1650	500	167,5	12,026,068	52,534,274	64,565,342	40,079	164	131	2,737	—
36	Kentucky	1.400,000	37,681	1326	1060	28,5	21,565,478	30,916,057	52,481,535	36,374	259	204	4.624	—
37	Tennessee	1,320,000	45,600	1630	310	28,0	10,690,447	13,453,836	24,144.283	35,873	125	81	1,678	—
38	Arkansas	550,000	52,198	700	800	74,6	7,500,000	7,820,000	15,320,000	55,093	19	17	181	—
	Pacific-Staaten.													
39	California	675,00	188,981	1328	508	142,3	83,112,600	76,220,109	159,332,709	89,981	45	74	731	—
40	Oregon	120,000	95,274	251	478	319,7	—	—	—	—	—	—	—	—
41	Nevada	75,300	104,125	650	115	160,2	—	—	—	—	—	—	—	—
42	Washington-Territory	57,000	69,994	110	340	666,1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Sa. od. Durchschnitt	42,229,000	2,492,324	71,875	581	34,4	1,990,997,486	2,231,029,108	4,222,026,594	60.132	14,522	12,689	351253	—

Einnahmen der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten.

Verkehr.		Einnahme.												
Zahl der Passagiere.	Tonnen Fracht.	Von Passagieren. dols.	% v. d. Gesammt-Einnahme.	Für Fracht. dols.	% v. d. Gesammt-Einnahmen.	Von anderen Quellen. dols.	Gesammt-Einnahme. dols.	Einnahme pro Meile.	Einnahme pro Einwohner.	Unterhaltungskosten. dols.	% der Unterhaltungskosten v. d. Einnahme.	Reingewinn. dols.	% des Reingewinns von der Gesammt-Einnahme.	% der Dividende vom Anlage-Capital.
1,544,134	1,428,509	1,706,971	37,1	2,575,791	56,0	318,074	4,600,836	4,643	7,19	3,117,980	67,8	1,482,856	32,2	1,72
1,363,943	1,730,274	1,197,295	33,3	2.207,539	61,5	182,915	3,587,749	6,175	11,04	2,521,813	70,3	1,065,936	29,7	6,10
1,227,400	1,839,175	1,436,280	32,2	2,836,248	64,0	171,150	4,463,678	6,002	13,36	2,681,107	60,0	1,782,571	40,4	1,13
36,695 534	9,521,348	12,051,803	45,3	12,889,185	48,4	1,660,571	26,600,559	12,819	16,89	18,374,152	69,1	8,226,407	30,9	7,87
1,174,331	337,949	648,146	58,0	441,534	39,6	26,763	·1,116,443	9,151	4,75	641,501	57,5	87,490	42,5	6,03
7,992,583	2,504,725	5,071,289	52,3	4,106,480	42,4	516,740	9,695,509	8,814	16,86	6,015,020	62,0	3,680,471	37,9	6,73
22,550,787	21,462,918	16,219,082	24,6	43,617,358	66,3	7,796,546	65,805,986	12,342	14,31	43,535,470	66,2	22,270,516	33,8	3,37
—	—	8,984,823	34,1	16,362,462	62,2	937,022	26 320,307	18,413	25,90	16,740,053	63,8	9,580,254	36,2	7,20
37,535,790	55,508,346	13,470,224	17,6	60,517,858	78,5	3,027,596	77,015,678	16,373	20,40	45,088,706	58,5	31,924,972	41,5	8,01
24,142	111,228	211,267	34,8	360,973	59,4	35,174	607,434	2,920	4,50	430,319	70,9	177,115	29,1	3,47
—	—	2,614,475	16,6	13,749,085	82,3	142,271	16,705,831	14,039	16,70	10,433,194	62 4	6,272,637	37,6	4,79
—	—	—	—	51,202	100	—	51,202	10,240	0,11	29,324	57,3	20,678	42,7	—
13,165,115	20,799,738	13,068,889	24,5	37,547,871	69,7	3,191,046	55,827,808	9,591	19,15	36,472,473	67,7	17,355,365	32,3	3,26
4,399,261	4,759,387	5,111,401	34,7	9,016,758	61,2	597,010	14,725,169	5,175	10,75	9,996,696	67,9	4,728,473	32,1	0,14
5,539,961	8,712,228	7,105,050	28,6	16,016,866	65,0	1,511,030	24,632,946	5,798	13,66	17,328,071	70,3	7,301,875	29,6	0,33
9,603,397	14,381,798	12,820,773	22,8	38,330,564	68,4	4,973,240	56,124,577	6,939	19,48	34,871,776	62,2	21,252,861	37,8	3,72
—	—	2,612,465	23,4	7,594,152	67,9	974,532	11,181,149	4,255	9,40	7,357,542	65,8	3,823,607	34,2	—
661,730	1,251,740	978,546	22,2	3,150,084	71,5	273,755	4,402,385	2,448	7,22	3,460,249	76,6	942,136	21,4	0,16
—	—	2,237,631	25,5	6,202,520	70,7	333,487	8,773,638	3,151	5,45	6,173,067	70,3	2,600,071	29,7	1,67
—	—	2,995,094	30,4	6,131,321	62,1	738,662	9,865,077	3,800	16,17	5,301,614	53,7	4,563,263	46,3	—
—	—	4,412,586	36,3	6,674,523	54,6	141,760	12,171,160	10,985	54,09	5,698,825	46,8	6,472,335	53,2	—
—	—	4,476,682	30,0	9,760,154	65,4	674,677	14,911,513	5,430	7,64	9,633,196	64,6	5,278,317	35,4	0,34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	430,000	27,8	985,000	63,8	128,859	1.543,859	6,831	13,42	610,146	52,4	733,893	46,6	6,25
—	—	54,667	34,6	96,131	60,8	7,349	158,147	2,592	6,06	90,201	57,0	67,946	43,0	--
80,379	190,999	459,662	43,9	514,768	49,2	66,633	1,041,063	2,393	10,41	517,350	49,7	523,713	50,3	—
1,022,915	1,233,676	2,079,599	30,4	4,200,948	61,5	562,086	6,842,633	4,112	5,36	4.640,215	67,9	2,196,418	32,1	0,39
—	—	627,015	30,9	1,656,343	62,1	384,767	2,668,125	2,098	2,38	1,585,216	59,4	1,082,907	40,6	0,50
—	—	824,123	27,9	2,471,999	70,6	204,423	3,500,545	3,414	4,86	2,147,452	61,3	1,353,093	38,7	—
—	—	1,408,677	20,2	5,307,816	76,0	263,864	6,980,357	3,803	5,56	5,160,674	73,9	1,819,483	26,1	2,10
—	—	191,895	35,3	343,905	63,3	7,130	542,930	1,486	2,41	387,570	71,4	155,357	28,6	—
—	—	1,771,430	36,0	2,843,475	57,8	300,997	4.915,908	2,924	4,72	3,791,118	77,1	1,124,790	22,9	—
—	—	811,333	23,4	2 492,879	71,8	164,714	3,468,926	4,359	8,99	2,311,260	66,6	1.157,666	33,4	—
—	—	1,187,580	25,6	3,162,904	68,3	288,860	4.639,344	5,321	6,04	2,489,722	53,7	2,149,650	46,3	—
—	—	1,592,858	22,6	4,920,720	70,6	455,308	6,968,886	4,464	7,26	4,170,609	59,8	2,798,277	40,2	—
—	—	2,311,596	32,9	4,465,987	61,0	542,497	7,320,080	5,309	5,23	5,254,225	71,8	2,065,855	28,2	—
—	—	1,071,290	28,9	2,474,955	66,7	161,783	3,708,028	4,772	2,81	2,611,629	70,7	1,096,399	29,6	0,11
—	—	253,895	35,6	437,355	66,9	22,230	713,480	2,557	1,30	434,014	60,8	279,466	39,2	—
—	—	6,272,666	37,4	10,478,961	62,4	22,459	16,774,086	10.234	18,49	6,921,310	41,9	9,852,776	58,1	3,92
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	140,199,058	27,1	347,013,674	64,8	30,960,299	518,973,031	7,344	12.32	329,225,274	63,6	187,747,757	36,4	3,37

Die Pennsylvania Railroad ist eine der bedeutendsten Eisenbahnen und zweifellos die beste Linie der Vereinigten Staaten. Sie wurde im Jahre 1847 priviligirt und 1854 vollendet und ist seit dieser Zeit bedeutend verändert und verbessert. Die Länge der Hauptbahn, d. i. von Philadelphia bis Pittsburg beträgt nur 355 Meilen, die Zweigbahnen und gepachteten Bahnen hinzugerechnet stellt sich die Meilenzahl auf 829. Westlich von Pittsburg breitet sich ein grosses Eisenbahnnetz von 3000 Meilen aus, welches bis zum Jahre 1871 zur Pennsylvania-Eisenbahn gehörte, in diesem Jahre jedoch an eine neu gebildete Pennsylvania-Gesellschaft abgetreten wurde. Die Pennsylvania-Linie ist eine zweigleisige und hat auf ungefähr 800 Meilen Stahlschienen zur Anwendung gebracht, welche von 56 Pfd. bis 67 Pfd. wiegen. Einige Details aus dem Betriebsbericht des Jahres 1874 wird von Interesse sein. Die Gesellschaft besitzt 654 Locomotiven, 296 Personen- und 13490 Güterwagen aller Arten. Hierzu kommen 1000 Kohlenwagen, welche gepachtet waren und 9600 Güter- und Kohlenwagen von anderen Gesellschaften. Während des Jahres betrug die Meilenzahl der Züge:

für Passagiere	2,928,003
« Güter	11,716,819
Sa. der Zug-M.	14,644,822

Der Verkehr stellte sich wie folgt:

Passagiere: 6,088,103 = 174,768,556 befördert p. Meile.
Güter Tonnen 8,026,946 = 1,372,566,976 « « «

Die Gesammteinnahme betrug 77,015,678 Dolls. oder mehr als 15,000,000 £ und die Ausgaben 45,088,716 Dolls. oder 9,000,000 £ gleichbedeutend mit einer Dividende von 8 p. c. des Anlagecapitals.

Die längsten Linien in den Vereinigten Staaten sind die Union- und Central-Pacific bezw. von 1038 und 1222 Meilen Länge, welche zusammen die Eisenbahnverbindung quer durch den Continent vermitteln. Das Rollmaterial scheint in gar keinem Verhältniss zur Länge dieser Bahn zu stehen, indem es aus 330 Locomotiven, 368 Personen- und 6949 Güterwagen besteht. Die Gesammtkosten dieser Linien nebst allem Zubehör betrug 234,321,088 Dolls. ungefähr 46,860,000 £ oder durchschnittlich 20,000 £ p. Meile. Während des Jahres 1874 wurden nur 506,571 Passagiere und 188,877 Tonnen Fracht befördert. Die Gesammteinnahme der beiden Linien betrug 14,374,742 Dolls., wovon 3,256,530 Dolls. von Seiten der Central-Pacific als Dividende ausbezahlt wurden, d. h. 6 % des Anlagecapitals welches die Hälfte des Totalcapitals beträgt. In Folge von Congress-Beschlüssen des Jahres 1862 und 1864, welche den Bau der Pacificbahn autorisirten, wurde von 16,000 bis zu 48,000 Dolls. per Meile und eine Landschenkung von 12,800 Acker per Meile bewilligt, der Bau wurde im Dec. 1863 begonnen und im Mai 1869 vollendet. Eine der bemerkenswerthesten Werke dieser Linien ist die Omaha-Brücke zwischen Omaha und Council-Bluff. Dieselbe besteht aus 11 Bögen, jeder 250 Fuss, an der Westseite mit einem Zugange von 7000 Fuss und an der Ostseite von $1^1/_2$ Meile Länge. Das Geld für die Brücke wurde vermittels Schuldscheinen, die von der Gesellschaft im Betrage von 2,500,000 Dolls. ausgegeben wurden, beschafft. Die Schuldscheine werden garantirt durch die Brücke selbst die Einnahme für dieselbe betrug im Jahre 1874 176,839 Dolls.

Die Tabelle giebt sehr interessante Aufschlüsse betreffs der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Es scheint fast unglaublich, dass ein so junges Land in einem Zeitraume von 45 Jahren, im Stande war 72,000 Meilen Eisenbahnen herzustellen mit einem Kostenaufwande von 800,000,000 £ und dass deren Betrieb ein günstiges Resultat liefert, ist ebenso sehr zu bewundern. Man wird aus der Tabelle ersehen, dass eine Dividende von durchschnittlich 3,37 % in Bezug auf das ganze Eisenbahnsystem bezahlt wird, obgleich die Bahnen vieler Staaten eine viel grössere Summe bezahlen, da obiger Procentsatz durch viele nicht rentirende und mit ungeheueren Kosten gebaute Bahnen sich so gering stellt. Die Bahnen von Pennsylvania zahlen 8,01 %, die von Massachusetts, 7,87; die von New-Jersey 7,20; von Connecticut 6,73; von Utah-territory 6,25 % u. s. w. Viele andere Bahnen hingegen zahlen gar keine Dividende und viele nur sehr unbedeutende. In den Süd-Staaten ist dies besonders auffallend, der durchschnittliche Procentsatz beträgt hier nur 0,50 % und in den West-Staaten 1,92 %.

In vielen Fällen, wie z. B. bei der Union-Pacific-Railway, hat die Regierung Unterstützung geleistet, grösstentheils jedoch nur durch Landschenkungen, welche zusammen genommen 214,000,000 Acker oder 338,000 □-Meilen betragen haben und wurden hiervon 20,000,000 Acker der Union- und Central-Pacific bewilligt.

Wir verdanken vorstehende Informationen einem umfassenden Bericht über Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten für 1875 und ist auch dieselbe Quelle bei Aufstellung der beifolgenden Tabelle benutzt. Wir werden auch mit Vergnügen zu derselben Quelle zurückkehren, um uns betreffs der Pferdebahnen der Vereinigten Staaten und der Eisenbahnen von Canada zu informiren. (Engineering 1876 vom 7. Januar S. 3.)

Strassenbahn-Locomotiven.

Am Morgen des 22. November 1875 machte man im Beisein des Bautenministers Caillaux und des Herrn Alphand, Director der städtischen Arbeiten von Paris, Versuche mit einer mit Kokes geheizten Dampfmaschine, welche als Strassenbahn-Locomotive zu benutzen wäre. Diese Maschine wurde an einen mit 14 Passagieren gefüllten Waggon gespannt und legte die Strassenbahnlinie von dem Platze vor der Kirche Saint-Germain-des-Prés durch die Rue de Rennes, den Boulevard d'Enfer, die Avenue d'Orleans und die Avenue de Chatillon bis zu den Festungswerken, d. i. eine Distanz von 4200 Metern in 20 Minuten zurück. Für die Rückfahrt brauchte sie sogar nur sechszehn Minuten. Dabei war sie mit grösster Leichtigkeit zu dirigiren, ihr Tempo nach Belieben zu beschleunigen oder zu mässigen und die Pferde der vorüberfahrenden Fuhrwerke zeigten sich vor dem Dampfrosse keineswegs erschreckt. Der Minister hat den Erfinder der Maschine, Herrn Harding, lebhaft beglückwünscht. Eine gleiche Maschine ist auch in Brüssel mit Erfolg versucht worden.

Gegenwärtig wird in Kopenhagen zu demselbem Zweck eine Locomotive auf der Pferde-Eisenbahn benutzt, welche von der Vorstadt Oesterbro nach der eine kleine halbe Meile nördlich am Strandwege belegenen Station Sinkefter führt. Die in einem gewöhnlichen sogen. «Spurwagen» versteckte ganz geräuschlos

arbeitende Locomotive, welche weder Rauch noch Dampf ausstiess, zog einen zweiten angehängten grossen mit Passagieren dicht besetzten gewöhnlichen Eisenbahnwagen mit grösster Leichtigkeit und konnte sichtlich ebenso schnell zum Stehen als zum Weitergehen gebracht werden. Zahlreiche Equipagen mit zum Theil sehr feurigen Pferden begegneten dem Zuge, ohne dass die Pferde auch nur im Geringsten von demselben Notiz nahmen.

Die Aufgabe zum Fortbewegen der Waggons auf den Strassenbahnen statt der Pferde Dampfmaschinen wie bei den Eisenbahnen anzuwenden, scheint jetzt wirklich glücklich gelöst zu sein. (Grothe's polytechn. Zeitung 1876, S. 54.)

Zahl der Locomotiven der Welt.

Die Zahl der auf den Eisenbahnen der alten und neuen Welt in Betrieb befindlichen Locomotiven betrug Mitte vorigen Jahres rund 60,000, welche einen Werth von ca. 2700 Mill. Mark repräsentiren. Unter dieser Anzahl erscheinen die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit 14522 Maschinen, die Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mit 13302 Locomotiven (nämlich Deutsche Bahnen mit 9436, Oesterreichische und Ungarische mit 3163 und Fremdländische Bahnen des Vereins mit 703), Frankreich mit 5000, Russland mit 2700, Italien mit 1250 und die Schweiz mit 400 Locomotiven.

E. H. v. W.

Die Schmalspur.

Ein Wort für dieselbe von J. Grün, Ingenieur der schweiz. Nord-Ost-Bahn.

Der Einführung jeder grossen Idee stemmen sich aus der Macht der Gewohnheit und des Herkömmlichen entspriessende Hindernisse entgegen, und manch' practischer Gedanke musste oft und kläglich an der gefährlichsten aller Klippen — dem Vorurtheile — scheitern, ehe er dasselbe durch seine innere Wahrheit siegreich überwand.

Auch die Adoption der schmalen Spur für Bahnen localen Interesses unterliegt diesem Schicksale. Die Agitation zu Gunsten derselben hat sich in den letzten Jahren in verschiedenen Ländern zu wiederholten Malen erhoben, und wir sind der Ueberzeugung, dass diese Bestrebungen sich um so öfter und dringender erneuern werden, als man von anderer Seite darauf beharren wird, der Schablone das Unfehlbarkeits-Dogma aufzuzwingen. Nicht als ob diese nicht unter Umständen — namentlich wo es sich um die Organisation grosser Körper handelt — von Vortheil sein könnte; im Gegentheil, sie darf und soll dort angewendet werden, wo ihr Ergebniss — die Uniform — von wahrem Nutzen begleitet ist. Man lasse sie jedoch fallen, wenn ihre Beachtung und Beibehaltung nur Unheil anzustiften geeignet ist und wie z. B. beim Eisenbahnbaue mitunter erhebliche Summen ohne Titel verschlingt, mithin die Rentabilität der Bahn auf viele Jahre hinaus schon von Vornherein untergräbt.

Es lässt sich eben, wie auf jedem anderen Gebiete der Technik, auch bei den Eisenbahnen kein ausschliessliches System aufstellen, welchem für alle Fälle zu genügen die Aufgabe zugedacht werden sollte, und ungleiche Bedürfnisse, verschiedene Interessen und andere Umstände erfordern auch gewiss nicht die gleichen Mittel zur Sicherung des gewünschten Erfolges.

Dem richtigen Ermessen dieser Thatsachen ist auch im Eisenbahnwesen das Bedürfniss verschiedenartiger Constructionen entsprungen, und ökonomischen Rücksichten allein verdankt der Vorschlag: «die Reduction der Spurweite für Bahnen untergeordneter Bedeutung zum Princip zu erheben», seine Entstehung. Wenn sich ungeachtet dessen die Bewohner jener Gegenden, welche mit solchen Schienenstrassen bedacht sind, gegen jenes Princip auflehnen, so liegt dies gewiss nicht in der richtigen Beurtheilung der Bedeutung desselben, sondern im hartnäckigen Festhalten an einem Vorurtheile, welches bei genauerer Kenntniss der Sachlage einer ruhigeren, der Schmalspur günstigeren Anschauung weichen müsste.

Der Haupteinwurf gegen die Schmalspur, «das gezwungene Umladen nämlich — welcher Einwurf allerdings, und dies spricht am vernehmlichsten gegen ihn, zumeist nur von Laien als Waffe im Kampfe gegen die verringerte Spurweite gebraucht wird — an der Hand authentischer Beispiele und Aeusserungen als Vorurtheil zu stempeln und seine scheinbare Wichtigkeit bei der Frage: «ob Normal- oder Schmalspur» auf das richtige Maass zurückzuführen, soll in Folgendem angestrebt werden.

In innigem Zusammenhange mit der zu erörternden Frage (eigentlich die Veranlassung derselben) steht ein dem befürworteten Systeme zur Last gelegter Uebelstand: «die Unmöglichkeit des Passirens der Betriebsmittel normaler Bahnen auf jenen geringerer Spurweite. Ob durch diesen sogenannten «Uebelstand eigentlich ein wirklich so unbedingter Vortheil der ersteren preisgegeben wird, ist eine Frage, die man bald zu Gunsten der Schmalspur zu entscheiden geneigt ist, wenn man bedenkt, dass es eigentlich im Interesse jeder Verwaltung liegt, ihr rollendes Material so viel als möglich auf der eigenen Linie coursiren zu lassen, weil die bei rationeller Gebahrung hierdurch erzielte tägliche Einnahme die im anderen Falle zu beziehende Leihgebühr bei weitem übersteigt. Und werden nicht gerade bei jenen Bahnen, welche wir im Auge haben, viele Wagen den Weg leer zurücklaufen müssen, weil es gerade an geeigneter Beladung für dieselben fehlt? Man bringe ferner die Reparaturkosten für geliehene Wagen in Anschlag, welche bei dem Umstande, dass viele Gesellschaften bei dem herrschenden Austauschsysteme gezwungen sind, fehlerhaftes Material zu miethen, mitunter eine beträchtliche Höhe erreichen und einige amerikanische Bahngesellschaften sogar veranlasst haben, am Ende ihrer Linie grundsätzlich Alles umzuladen, dann verliert man wenigstens die Neigung, die Vortheile der Möglichkeit des Passirens zu überschätzen.

Die Inconvenienz des Umladens, welche auf einen grossen Theil des Gesammtverkehrs, nämlich den Personenverkehr, keine Anwendung findet, weil das Umsteigen in die Wagen der Zweigbahn, bei welcher Spurweite immer erfolgen muss, wird oft überschätzt. Bei der Beurtheilung der Tragweite derselben kann es sich um Zweierlei handeln: 1. um den durch das Umladen hervorgerufenen Zeitverlust, 2. um die Kosten desselben.

Wir möchten, ehe wir auf diese beiden Punkte näher eingehen, vor Allem darauf hingewiesen haben, dass es schon in

der Natur jener Bahnanlage, für deren schmale Spur wir plaidiren liegt, sich mit einer kleineren Geschwindigkeit abzufinden; dass es dort, wo der herzustellende Schienenweg den Zweck haben soll, den Austausch industrieller Erzeugnisse gegen Rohproducte und landwirthschaftliche Hervorbringnisse in wohlfeilerer unabhängigerer Weise als bisher zu vermitteln, dort endlich, wo man zwischen die Alternative einer wohlfeilen Bahn oder aber gar keiner Bahn gestellt ist, durchaus nicht darauf ankommen kann, die Ankunft der Waare auf die Stunde zu präcisiren.

Das Umladen kann bei mässigem Verkehr nur einige Stunden in Anspruch nehmen und die hierdurch herbeigeführte Verspätung auch nur von eben solcher Dauer sein, abgesehen davon, dass es einfache Vorrichtungen giebt, um die Dauer des Umladens auf ein Minimum zu beschränken.

Die Ingenieure Mollnos und Pronnier, Erbauer der Schmalspurbahnen von Pavaux-Pontséricourt, äussern sich hierüber wie folgt: «Was die Verzögerungen anbelangt, die das Umladen verursacht, so würden dieselben bei Linien mit einem Verkehre von 30,000 Tonnen jährlich oder 80 Tonnen täglich kaum einige Stunden betragen, ein Zeitraum, der ganz ausser Betracht bleiben kann.»

Wenden wir uns dem Kostenpunkte des gezwungenen Umladens zu, in welchen von gegnerischer Seite der Schwerpunkt des Vorwurfs gelegt wird, und lassen wir lediglich die Erfahrung sprechen, so gelangen wir bald zu der Ueberzeugung, dass die aus dem Umladen resultirenden Inconvenienzen nur bei oberflächlicher Betrachtung eine Bedeutung gewinnen können, wie sie — wir wiederholen es und rufen selbst gegnerische Aussprüche zu Zeugen an — nur von Laien denselben beigemessen wird.

So äussert sich z. B. Hofrath v. Weber, der der Schmalspur nur einen sehr beschränkten Wirkungskreis angewiesen haben will, in Bezug auf das Umladen unter Anderem: «Die Kosten des Umladens sind von Gegnern des Schmalspursystems vielfach als ein Hauptmotiv gegen die Anlage von Schmalspurbahnen aufgeführt worden. Mit Recht, wenn die Schmalspurbahn zu Transporten dienen sollte, für die sie ihrem Wesen nach nicht geeignet ist; mit Unrecht, wenn die Schmalspurbahn an richtiger Stelle angewandt wird.»

Einem ähnlichen Urtheil begegnen wir in dem Berichte des Herrn Seymour an die Direction der Texas-Pacific-Eisenbahnen, welcher für dieselbe die Anwendung der Normalspur empfiehlt. Die entsprechende Stelle lautet: «Die Wahl der Spurweite einer neuen Linie mit Berücksichtigung des Ueberganges der Fuhrwerke auf oder von anschliessenden Bahnen ist mehr eine commercielle als vorwiegend technische Frage; unter den gegenwärtigen Verhältnissen empfiehlt sich wohl eine Spurweite von $1^{m},435$ am besten für die Normalspur dieses Landes. Dabei möchte ich jedoch bemerken, dass ich eine einheitliche Normalspur nicht aus Furcht vor dem Umladen der Güter befürworte.»

Der Preis des Umladens erhebt sich, selbst wenn letzteres auf primitivem Wege vorgenommen wird, durchschnittlich nicht über 20 Cts. p. Tonne, wie eine Reihe der Praxis entnommener Beispiele dies darthut!

Die Kosten des Umladens einer Tonne Kohlen betragen in England vom Wagen in das Schiff oder umgekehrt 10—15 Cts., und das Ueberladen der Colliwaaren durch Krähne kostet sogar dort, wo bei häufigem Vorkommen desselben entsprechende Einrichtungen getroffen sind, noch weniger.

Die Hüttenwerke im Departement Aisne zahlen 25 Cts. p. Tonne für Abladen von Eisenbahnwagen und Wiederaufladen auf Landfuhrwerke (also für eine doppelte Ladeoperation). Kann das Ueberladen mit Hülfe geeigneter Vorrichtungen bewerkstelligt werden, so kostet es nur 8 bis 10 Cts. p. Tonne, und bei Einrichtungen, wo die Fuhrwerke mittelst Rampe vertical übereinander gestellt werden können, so dass durch Oeffnungen im Wagenboden der Inhalt aus- und in ein anderes Fuhrwerk einstürzen kann, nur 4 Cts. p. Tonne. (v. Kaven.)

Das Umladen der Erze an der Station Salles-la-Source, d. h. die Abladung auf den Stationsquai und die Wiederverladung in die Wagen normaler Spur wird accordgemäss mit 17 Cts. für die Tonne bezahlt. (A. Thirion.)

Sections-Chef v. Nördling berechnet nach einigen Erhebungen auf dem Umlade-Bahnhof Saint Sulpice Laurière der Orléans-Central-Bahnen den Umladepreis inclusive der Reexpeditionskosten zu nur 17 Cts. per Tonne.

Auf den norwegischen und schwedischen Schmalspurbahnen endlich wird der directe Umladepreis mit 1 Pfg. per Centner durchschnittlich angenommen. (Troilus.)

Den oben angeführten Preisen geht allerdings noch eine Quote ab, welche auf Rechnung der durch das Umladen hervorgerufenen Deterioration der Waaren zu setzen ist. — Dass aber auch dieser Posten bei weitem nicht jene Höhe erreicht, welche ihm von verschiedener Seite zugeschrieben wird, möge nachfolgendes, einem vom Ingenieur Regnard verfassten Berichte über die schmalspurige Bahn von Antwerpen nach Gent entnommenes Beispiel beweisen. Diesem Berichte zufolge betrug die im Jahre 1867 auf der ganzen genannten Linie verausgabte Summe für Entschädigungen 1150 Frcs. Hiervon entfällt auf die Umladestation Lokeren der zehnte Theil, also 115 Frcs., welche, auf die in dieser Station zur Umladung gebrachten 15,000 Tonnen repartirt, 0,77 Cts., also kaum Einen Centime für die Tonne ergeben.

Der Umladung müssen ferner auch jene Beträge zur Last fallen, welche für die Reexpedition einerseits, für den zur Umladung erforderlichen Rangirdienst auf den Umlade-Bahnhöfen andererseits verausgabt werden. — Diese Kosten werden je nach Maassgabe des Verkehrs variiren, demgemäss aber auch, auf eine grössere oder kleinere Tonnenzahl vertheilt, den oben angenommenen Durchschnittspreis kaum auf 25 Cts. zu steigern vermögen, welchen Satz wir demnach — selbst ungenügende Umlade-Vorkehrungen zugelassen — als ausreichend annehmen wollen.

Man dürfte sich mit diesem Ergebniss zufrieden stellen, wollte man nicht der irrigen Anschauung entgegentreten, als wäre es die Adoption der schmalen Spur allein, welche die Inconveniens des Umladens im Gefolge führte, und als müsste man die Gesammtfracht mit jenem Zuschlage belehnen. — Von demselben ist vor Allem jener Theil der Frachten befreit, welcher sich zwischen den einzelnen Stationen der Schmalbahn selbst bewegt, alsdann sind alle jene Waaren auszuschliessen, welche an der Abzweigungsstelle ohnehin freiwillig umgeladen würden. — Dieser Betrag ist durchaus nicht gering und wird im Allge-

meinen auf $^1/_4$ der Gesammtfracht geschätzt. — Ja noch mehr! Das freiwillige Umladen gewisser Waaren wird vom Uebergange der Bahnlinie einer Gesellschaft zu jener einer anderen, oft zum Grundsatze gemacht. So werden z. B. die Frachten von Hendaye (an der spanischen Grenze) bis Strassburg dreimal umgeladen, und die Weine aus dem Süden Frankreichs, die in Havre eingeladene Baumwolle verlassen die Waggons der Süd- resp. der Westbahn bereits vor ihrer Ankunft in Mülhausen.

Abgesehen davon, dass die freiwillige Umladung bei Zweigbahnen ohnehin ihr Maximum erreicht, begünstigt dieselbe einen ökonomischen Betrieb durch Ermöglichung rationeller Ausnutzung des rollenden Materials mittelst vortheilhafter Gruppirung der zu verladenden Waaren.

Die auf Rechnung der Schmalspur fallende Vertheuerung des Waarentransportes darf demnach, will man Licht und Schatten gerecht vertheilen, bei der Abwägung gegenseitiger Vor- und Nachtheile beider Systeme, nicht durch jene Ausgaben gefälscht werden, welche auch bei anderer Spurweite gemacht werden müssten; und will man sich über den Einfluss des gezwungenen Umladens auf die durch Annahme der schmalen Spur gewonnenen Ersparnisse ein billiges Urtheil bilden, so darf eben nur jene auf der Wahl des Systems allein beruhende Vertheuerung in Anschlag gebracht werden. — In der diesem Umstand würdigenden, bereits vor Jahren von Herrn v. Nördling veröffentlichten eleganten Formel, deren Verbreitung uns der Reproduction entheht, besitzen wir ein einfaches Mittel, in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, inwieweit die ökonomischen Vortheile der Schmalspur durch das gezwungene Umladen beeinträchtigt werden. — Diese Formel lehrt uns zugleich, dass unter Annahme eines mässigen Verkehres und des oben angesetzten Umladepreises die schmale Spur schon bei einer Länge der Bahn von nur 3,75 Km. gerechtfertigt sei, — ein Resultat, das dem Fass den Boden vollends ausschlägt.

(Wochenschrift des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1867, Nr. 7.)

Die Eisenbahnen der Welt.

Einer grössern Abhandlung «Die Erweiterung des Eisenbahnnetzes der Erde in den Jahren 1874 und 1875» von Dr. G. Stürmer in Bromberg in No. 15 der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen entnehmen wir folgende Zusammenstellung der Eisenbahnlängen der einzelnen Länder und ihre Vergleichung in Bezug auf Flächeninhalt und Einwohnerzahl des Landes. Die zu dieser Berechnung erforderlichen Angaben des Areals und der Bevölkerung sind dem Gothaischen Statistischen Jahrbuche für das Jahr 1876 entnommen. Die letzte Columne der nachfolgenden Tabelle enthält die mittlere Proportionale (d. i. die Quadratwurzel aus dem Producte) der in den beiden vorhergehenden Columnen enthaltenen Zahlen. Die Zahlen dieser Columne sind von dem Director des Königl. Preussischen Statistischen Bureaus Dr. Engel als «Eisenbahnausstattungsziffern» bezeichnet worden, und geben an, in welchem Verhältnisse die Eisenbahnnetze der einzelnen Länder zu einander stehen, wenn beides, der Flächeninhalt und die Bevölkerung zugleich berücksichtigt wird. Die Anordnung der einzelnen Länder jedes Erdtheils in der folgenden Tabelle ist nach diesen Zahlen erfolgt, nach denen also Deutschland z. B. die vierte Stelle einnimmt.

Land	Länge der Eisenbahn Kilom.	Auf 1 geogr. Quadratm. kommen Eisenbahnen Kilom.	Auf 10,000 Einwohner kommen Eisenbahnen Kilom.	Mittlere Proportionale.
1. Europa:				
Belgien	3479	6,50	6,62	6,56
Grossbritanien	26870	4,69	7,86	6,07
Schweiz	2080	2,76	7,79	4,64
Deutschland	27956	2,84	6,80	4,40
Niederlande incl. Luxemburg	1895	2,94	4,78	3,75
Frankreich	21587	2,25	5,98	3,67
Dänemark	1260	1,81	6,72	3,49
Oesterreich-Ungarn	17368	1,53	4,73	2,60
Schweden	3967	0,53	9,14	2,21
Italien	7688	1,42	2,87	2,02
Spanien	5796	0,64	3,56	1,51
Rumänien	1233	0,56	2,73	1,23
Portugal	1033	0,61	2,35	1,20
Russland	18547	0,19	2,52	0,69
Türkei	1537	0,23	1,83	0,65
Norwegen	499	0,09	2,78	0,48
Griechenland	12	0,013	0,082	0,033
2. Asien:				
Kaukasien	1004	0,12	2,05	0,51
Ostindien	10443	0,24	0,54	0,36
Ceylon	132	0,11	0,55	0,25
Java	261	1,10	0,14	0,12
Kleinasien	401	0,011	0,30	0,059
Japan	61	0,011	0,018	0,014
3. Afrika:				
Mauritius	106	3,05	3,34	3,19
Algier	537	0,044	2,50	0,33
Aegypten	1528	0,037	0,90	0,18
Capland	108	0,010	1,50	0,12
Tunis	60	0,028	0,30	0,091
4. Amerika:				
Verein. Staaten	119824	0,86	31,07	5,17
Canada	6609	0,24	18,19	2,10
Cuba	640	0,29	4,57	1,16
Chile	991	0,16	4,79	0,87
Uruguay	305	0,093	6,77	0,79
Peru	1549	0,053	6,19	0,57
Argentina	1584	0,027	8,44	0,48
Panama	76	0,060	3,45	0,45
Jamaica	43	0,21	0,85	0,43
Costarica	47	0,046	2,54	0,34
Honduras	90	0,040	2,56	0,32
Brit. Guiana	96	0,023	4,46	0,32
Paraguay	72	0,027	3,26	0,29
Bolivar	30	0,023	1,71	0,20
Brasilien	1338	0,008	1,37	0,11
Mexico	607	0,017	0,65	0,10
Venezuela	13	0,001	0,09	0,01

5 Australien:

Victoria	906	0,21	12,05	1,62
Neu-Seeland	383	0,076	13,03	0,99
Neu-Süd-Wales	652	0,045	12,35	0,74
Queensland	423	0,013	35,26	0,69
Tasmania	72	0,058	7,27	0,65
Südaustralien	316	0,017	16,45	0,53
Westaustralien	64	0,0014	25,60	0,19
Tahiti	4	0,19	2,90	0,74

Für die einzelnen Erdtheile ergeben sich folgende Gesammtsummen der Eisenbahnlängen, wobei zur Vergleichung die zu einigen früheren Jahren gehörenden Zahlen aus Dr. Stürmer's «Geschichte der Eisenbahnen (Bromberg 1872)» hinzugefügt wurden.

Es waren Eisenbahnen im Betriebe (in Kilometer) am Schlusse des Jahres in

	1860.	1865.	1870.	1875.
Europa	51544	75149	103744	142807
Asien	1397	5568	8182	12302
Afrika	446	837	1773	2279
Amerika	53235	62735	96398	133914
Australien	264	825	1812	2820
Total:	106886	145114	221859	294122

Es hat sich hiernach die Länge aller Eisenbahnen in den letzten 15 Jahren nahezu verdreifacht und in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt. A. n. O.

Technische Literatur.

Eisenbahn-Bau-Normalien für die k. k. priv. österr. Nordwestbahn aus den Jahren 1868 bis 1875 unter der Leitung des Baudirectors Wilhelm Hellwag aufgestellt und nach der Banausführung neu bearbeitet. Wien 1875, Verlag der Techn. artist. Anstalt von Chr. Höller.

Von diesem sehr empfehlenswerthen, bedeutenden Werke sind bis jetzt 5 Hefte erschienen, die uns vorliegen. Das 1. Heft der Gruppe A (Unterbau) umfasst Normalien für Unterbau (Constructeur: Ingenieur Eduard Gerlich). Dasselbe enthält auf 15 Blatt in gr. Folio, Darstellung der Trace auf Grund der Terrainaufnahmen, Normalprofils für Dämme, Einschnitte und für Beschetterung, Construction grösserer Erddämme und Steinsätze, Dammversicherungen, Normalpläne für Zwischenstationen, Kunstprofile der Landes-, Bezirks- und Gemeindestrassen, Wärterstationen und Wegübergänge, gewölbte, gedeckelte und offene Durchlässe, Anlage der Durchlässe in Curven, hölzerne Brücken für Strassen und Wege, sowie Tunnelprofils und Portale. — Das 2. Heft dieser Gruppe A enthält auf 20 Blatt in gr. Folio Blechbrücken senkrecht mit der Fahrbahn «oben», Winkel 60°, Blechbrücken senkrecht mit der Fahrbahn «unten». Blech- und Fachwerksbrücken, Materialvertheilungen in den Hauptträgern der Blechbrücken, Uebersicht der normalen Fachwerksbrücken von 16ᵐ und 20ᵐ Stützweite, sowie Fachwerksbrücken von 16ᵐ und 20ᵐ Stützweite.

Das 1. und 2. Heft der Gruppe B, Oberbau und mechan. Einrichtungen (Constructeur: Ingenieur Wenzel Hohenegger stellt auf 31 Blatt in gr. Folio dar: Eisenschienenprofil und Schienenstossverbindungen, Schienenbefestigungsmittel, Stahlschienenprofil und Schienenstossverbindungen, sowie deren Befestigungsmittel, Oberbau für Zweigbahnen für Pferdebetrieb, Schwelleneintheilung für schwebende Stösse von Eisen- und Stahlschienen. Desgl. für Oberbau für Zweigbahnen mit Pferdebetrieb, Gleisverbindungen, Vertheilung des Oberbaumaterials in Weichen und Drehscheibengleisen, Wechsel mit Unterzugsblechen und Zungen dafür, Wechselzungen für Stahlschienen, Details zu diesen Wechseln, Weichenstellapparat mit und ohne Signalvorrichtung, Details zur Doppelweiche, einfache Hartgusskreuzungen für den Winkel von 4°54′, 5°25′ 7°46′ und 8°44′ mit Details derselben, Doppelkreuzung aus Hartguss für den Winkel von 8°44′ mit Details und Disposition, Doppelhartgusskreuzung für den Winkel von 10°50′, Hartgusskreuzung für rechtwinkelige Gleisdurchschneidung, Englische Weiche für den Winkel von 5°25′ nebst Doppel-Hartgusskreuzung und Details dazu Leit- und Schutzschienen bei Kreuzungen und Wegübergängen, Werkzeuge und Geräthe zum Legen und Erhalten des Oberbaues, Bahnwagen.

Das 1. Heft der Gruppe C Hochbau. (Architect: Carl Schlimp) enthält auf 15 Folioblättern: Normale Aufnahmsgebäude V. Classe (Haltestellen), IV. Classe A und B, III. Classe A und B, II. Classe und I. Classe.

In der Gruppe A sollen noch weitere 8 Hefte mit Donaubrücke bei Wien, Thaya-Viaduct bei Znaym, Strassen- und Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Aussig, Elbebrücke bei Tetschen, verschiedene abnormale eiserne Brücken und Brücke über den Carolinenthaler Schifffahrtskanal folgen, während weitere 3 Hefte der Gruppe B, Normalien für mechanische Einrichtungen, Wasserstationen und Gleisepläne der bedeutendsten Stationen enthalten sollen und 4 noch folgende Hefte der Gruppe C normale Betriebsgebäude, Aufnahmsgebäude der Uebernahms- und Abzweigstationen, Bahnhof Prag und Bahnhof Tetschen, Werkstätten-, Beamten- und Arbeiter-Gebäude, sowie endlich noch ein Supplementheft den Bahnhof Wien mit Gleisanlagen, Wasserstations- und Hochbaupläne darstellen sollen. Ausserdem soll ein erläuternder Text nach Abschluss jeder Gruppe beigegeben werden.

Diese Normalien sind um so werthvoller, da sie sich in ihrer praktischen Ausführung vollständig bewährt haben und beispielsweise die österr. k. k. General-Inspection der Eisenbahnen den Unterbau grösstentheils, die eisernen Brücken und den Oberbau beinahe unverändert für Staatseisenbahnbauten adoptirt hat.

Die Ausführung der Zeichnungen und die Ausstattung des Werkes ist musterhaft und der Preis für die einzelnen Hefte 12 bis 18 Mark, je nachdem die Hefte 12—20 Blatt in gr. Folio enthalten. Die Verlagshandlung gewährt noch die Annehmlichkeit, dass sowohl jede Gruppe complett, als auch jedes Heft für sich abgegeben wird. H. v. W.

Theorie und Anleitung zur practischen Ausführung der rationellen Inhalts-Berechnung bei den Erdbauten, besonders der Eisenbahnen. Von Emanuel von Dambrowski, Vermessungsrevisor und Ingenieur mit 11 lithographirten Tafeln. Leipzig 1876. Druck und Verlag von B. G. Teubner, gr. 8. 113 S.

Bekanntlich kann der Geometer durch Messen und Nivelliren zwar niemals ein mathematisch richtiges, aber immerhin ein annähernd richtiges Material für die Berechnung des Inhaltes von Eisenbahn-Chausseen, Kanal-Körpern, sowie Seitenentnahmen gewinnen. Bei der Verwerthung dieses Materials zu den Berechnungs-Arbeiten wird nun durch die Anwendung von Annäherungs-Methoden häufig eine sehr viel grössere Unrichtigkeit der Resultate herbeigeführt, wie durch die Aufnahme im Feld nothwendig bedingt ist. Dieses könnte doch nur dann einigermaassen gerechtfertigt erscheinen, wenn eine richtigere Behandlung des Gegenstandes einen zu dem Erfolge nicht in angemessenem Verhältniss stehenden Zeitaufwand erfordern würde. In dieser Richtung wird von dem Verfasser des vorliegenden Buches darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Inhaltsberechnung des Eisenbahnkörpers, ohne Berücksichtigung des Quergefälles, die Anwendung der rationellen Methode zwar bei jedem Bahnkörper-Abschnitt etwas mehr Rechen-Arbeit erfordert, wie die Anwendung der empirischen Methoden, dass diese Arbeitsvermehrung aber meistens durch Arbeitsverminderung in anderer Beziehung mehr wie ausgeglichen werden kann, insofern als auch bei ganz stetigem Fallen oder Steigen des Terrains nur durch nahes Aneinanderlegen der Profilpunkte, exorbitanten Fehlern bei der empirischen Inhaltsberechnung vorgebeugt wird, während bei Anwendung der rationellen Methode das nahe Aneinanderlegen der Profilpunkte nur dann nöthig ist, wenn die Hauptbrechpunkte des Terrains solches erforderlich machen; mit dem Zunehmen der Profilpunkte wächst aber das Arbeitsquantum.

Der Verfasser hat die für jede der verschiedenen Aufgaben bei der Inhaltsberechnung gebräuchlichen mannigfaltigen Annäherungsmethoden beschrieben und ihren Werth unter Vergleichung mit der rationellen Methode speciell geprüft. In dem nächsten Hefte des Organs werden wir ein Beispiel einer von Hrn. von Dambrowski ausgeführten Berechnung einer kleinen Bahnstrecke mittheilen und hierdurch nachweisen, dass sich die genaue Berechnung der Erdkörper lohnt.

Ausserdem hat der Verfasser einige Körper, die in stereometrischen Lehrbüchern nicht berücksichtigt sind, namentlich solche mit windschiefer Oberfläche, speciell abgehandelt.

Endlich ist noch hervorzuheben, dass die Vorarbeiten der rationellen Inhaltsberechnung in Bezug auf die Zeichnen-Arbeit ein Material geben, welches zur sicheren Feststellung des Grunderwerbs sehr geeignet ist, insofern als jene Methode in den Fällen, wo das Quergefälle berücksichtigt werden muss, die Darstellung des Eisenbahnkörpers im Grundriss bedingt. Wir können daher diese rationelle Inhalts-Berechnung bei Erdbauten bestens empfehlen. H. v. W.

Anwendung des Integrators (Momentenplanimeters) zur Berechnung des Auf- und Abtrages bei Anlage von Eisenbahnen, Strassen und Kanälen. Von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen. Mit einer lithographirten Beilage. Zürich 1875, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 32 Seiten.

Ueber den Gebrauch dieses interessanten Instrumentes wurde bereits im Organ 1874, Seite 171 ausführlich berichtet. In der vorliegenden Broschüre wird dasselbe genau beschrieben und durch Zeichnungen erläutert, sowie auch die Anwendung desselben auf verschiedene Probleme näher auseinandergesetzt. Das Instrument empfiehlt sich besonders zur Aufstellung und Revision von generellen Erdarbeitsanschlägen und machen wir wiederholt darauf aufmerksam. K.

Der Bau des Gotthard-Tunnels. Von J. Kaufmann, Ingenieur in Brugg. Zürich 1875, gr. 4, 10 S. mit 1 Taf. Abbild.

First- oder Sohlenstollen bei Tunnelbauten? Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Zürich 1875, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 11 Seiten.

In beiden vorliegenden Schriftchen treten die Verfasser den Ansichten, welche der Oberingenieur Reiha in seiner Beurtheilung des Gotthardtunnel-Baues (vergl. Zeitschrift des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1875, 4. und 5. Heft) entwickelt hat in sehr gründlichen Abhandlungen auf das Entschiedenste entgegen. Es wird namentlich in dem ersteren Schriftchen ausführlich nachgewiesen, dass der Bau mit Sohlenstollen aus Gründen der Ventilation, namentlich bei Anwendung von Dynamit, nicht ausführbar sei, dass der Richtstollen in der First unter allen Umständen rascher getrieben werden kann, als in der Sohle, und dass die Kosten für die Maschinenbohrung in möglichst ausgedehntem Maasse, wie sie das beim Gotthard angewandte System erlaubt, geringer sind, als die für Handbohrung.

Herr Kaufmann kann daher um so weniger dem Rath beistimmen, den Unternehmer zu veranlassen, vom oberen auf den unteren Stollen überzugehen, welche Aenderung er namentlich auf der italienischen Seite bei Airolo geradezu für unausführbar hält.

Herr Ingenieur Lorenz spricht sich am Schluss seines sehr beachtenswerthen Schriftchen dahin aus:

»Der Firststollen ist anzuwenden bei allen Tunnelbauten, wo Maschinenbetrieb für den ganzen Ausbruch eingeleitet wird; ferner bei jenen Tunnelbauten, welche mit Handkraft betrieben werden, bei denen die angegebene Bauzeit eine so lange ist, dass die Ausweitung ohne Aufbrüche blos an den Stirnen der Mundlöcher geschehen kann.

Der Sohlenstollen ist anzuwenden bei allen anderen Tunnelbauten, wo die obigen Bedingungen nicht eingehalten werden können.« K.

Die Förderung bei Tunnelbauten. Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Zürich 1876, Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp., gr. 8, 17 Seiten.

Der Verfasser weist in dem vorliegenden Schriftchen nach, dass die Förderung noch immer ein bedeutendes Hinderniss in dem Fortschritte der Tunnelarbeiten bildet und macht mehrere Vorschläge, die dabei vorkommenden Schwierigkeiten zu heben oder wenigstens zu vermindern. Die Darstellung des Verfassers ist immerhin beachtenswerth, wenn gleich nichts wesentlich Neues über die Tunnelförderung mitgetheilt wird. K.

Der Erdbau in seiner Anwendung auf Eisenbahnen und Strassen von Wilhelm Heyne, Ingenieur. Mit ungefähr 160 Original-Holzschnitten. 1. und 2. Lieferung. Wien 1874 und 75, Alfred Hölder Beck'sche Universitätsbuchhandlung. Jede Lieferung 5 Bog. 2 Mark 40 Pfg.

Der durch sein Werk über »Traciren« der Eisenbahnen rühmlichst bekannte Verfasser sucht in dem vorliegenden Werke seine vieljährigen Erfahrungen auf dem Gebiete des Erdbaues zu verwerthen. Die beiden ersten bis jetzt erschienenen Lie-

ferungen besprechen im I. Abschnitt die Bodengewinnung. Nach einer kurzen geologischen Skizze werden die Terrain-Sondirungen, hierauf die Gewinnung leichter Bodengattungen und dann die Felsensprengungen behandelt. Der II. Abschnitt ist der Verführung des gewonnen Materials gewidmet. Zunächst werden die Verladung und die Fördergefässe ziemlich ausführlich und dann die Verladung selbst behandelt.

Zwei bis drei weitere Lieferungen sollen die Herstellung von Dämmen und Einschnitten, sowie die Arbeiten zur Versicherung derselben behandeln.

Wir können das Buch in Allgemeinen bestens empfehlen, wenn gleich die neueren zweckmässigen Constructionen der Fördergefässe z. B. die Muldenkipper noch keine Berücksichtigung gefunden, auch einzelne Irrthümer vorkommen, wie z. B. in der Kostentabelle auf S. 71 wo sich die Sprengkosten mit Dynamit höher stellen als mit Pulver.

Die schöne Ausstattung und die zahlreichen guten Holzschnitte verdienen besonders lobende Erwähnung. K.

Das Locomotivführer-Examen, eine Fragebuch aus der Verfasser Handbuche: «Die Schule des Locomotivführers.» Mit einem Vorworte über die «Ausbildung des Maschinenpersonals», bearbeitet von J. Brosius, kgl. pr. Eisenbahn-Maschinenmeister in Hannover und R. Koch, Vorsteher des masch. techn. Bureaus der Köln-Mindener Eisenbahn zu Dortmund. Wiesbaden 1876. C. W. Kreidel's Verlag. Cart. 48 Seit.

Das vorliegende Fragebuch schliesst sich eng an das rühmlichst bekannte, von denselben Verfassern herausgegebene Handbuch «Die Schule des Locomotivführers», es ist eine Erweiterung desselben, die das Handbuch für Instructionsstunden recht brauchbar machen soll.

Mit Rücksicht darauf, dass eine kurze, bündige und dabei klare Fragestellung besonderen Werth hat und dass durch ihre Trennung vom Lehrbuche selbst der Nachtheil der eigentlichen Katechismusform, welche leicht zu mechanischem Auswendiglernen verleitet, vermieden wird, glauben die Verfasser deren Vortheile durch dieses Fragebuch ihrem Werke zuzuführen. Diese Unterrichtsmethode hat sich bei dem Militär trefflich bewährt.

Das vorliegende Büchelchen enthält nun 539 Fragen und ist hinter jeder angegeben, auf welcher Seite die Antwort in der «Schule des Locomotivführers» zu finden ist. Hierdurch ist der Schüler genöthigt die Antwort zu suchen, and selbst zu formuliren und ein gedankenloses Nachsagen ausgeschlossen. Diesem Selbststudium, das auch durch schriftliche Bearbeitung gestellter Fragen erweitert werden kann, haben denn die Repetitorien seitens des Instructors zu folgen. Bei den an vielen Bahnen eingeführten Instructionsstunden wird das Schriftchen zweifellos ein vorzügliches Hülfsmittel sein, wie wir auch fest überzeugt sind, dass es beim Selbststudium den angehenden Locomotivführer die besten Dienste leisten wird.

Friedrich Ottersky's Specialkarte der Eisenbahn- und Postverbindungen Mittel-Europas. Verlag von W. Düms in Wesel.

Mit ungemeiner Schnelligkeit hat sich im Laufe des letzten Decenniums das Eisenbahnwesen entwickelt, und hiermit ist zugleich der Ausbau des deutschen Eisenbahnnetzes Hand in Hand gegangen. Fast täglich werden vollendete Bahnstrecken dem Betriebe übergeben, täglich neuprojectirte in Angriff genommen. Die Vereinigung der Bahnen zu Verbänden und die hiermit verbundenen Aufgaben in Bezug auf Antheile und Instradirung, die Concurrenzbestrebungen der Verwaltungen, die Verfolgung der verschiedenen Tarifkünsteleien, welche gewiegte Spediteure durch Umkartirung oder Heranziehung bedeutender Handelsfirmen entwickeln, alles dies hat den früher so einfachen Geschäftsbetrieb des Eisenbahnwesens zu einer Wissenschaft erhoben, deren genaue Kenntniss sich selbst der Fachmann nur mit einem grossen Aufwand von Mühe und Zeit anzueignen vermag.

Um so grössere Anerkennung verdient das Bestreben derjenigen Männer, welche tiefer in diese Wissenschaft eingedrungen sind und weder Mühe noch Kosten scheuen, um auch dem Laien ihre Erfahrungen nutzbar zu machen. Unsere Eisenbahnliteratur weist in dieser Hinsicht manches werthvolle Werk nach. Als einen Ariadnefaden in dem Chaos der sich nach allen Richtungen kreuzenden Eisenstrassen des mittleren Europa begrüssen wir zum Beispiel die von dem Güter-Controleur der Rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft Friedrich Ottersky aufgestellte, im Verlage von W. Düms erschienene Routenkarte, unseres Wissens die erste Karte, in welcher die verschiedenen Eisenbahnen durch Farben markirt sind. Diese Karte ist mit einer in's Minutiöseste gehenden Genauigkeit angefertigt. Die unbedeutendste Haltestelle hat ihre Vertretung gefunden. Die von den Eisenbahn-Stationen abführenden Landstrassen, die Ortschaften, wohin dieselben führen, sind mit gleicher Sorgfalt veranschaulicht. Das bereits sehr verzwickte Eisenbahnnetz des Ruhr- und Wupperthales ist durch eine Specialkarte dargestellt.

Um jede auf der Karte angegebene Eisenbahnstation mit Leichtigkeit auffinden zu können, ist derselben ein Stationsverzeichniss beigegeben, welches sich ebensowohl durch Uebersichtlichkeit wie gediegene Ausstattung auszeichnet. Die Namen der Ortschaften sind alphabetisch geordnet, die Eisenbahnen, welchen dieselben angehören, daneben angegeben und ist gleichzeitig über die Befugnisse der an der betreffenden Bahn gelegenen Steuerstellen in Bezug auf Abfertigung und Zollerhebung Auskunft ertheilt.

Die Karte ist für Spediteure, Güter-Expeditionen, Tarif- und Reclamationsbureaus geradezu unentbehrlich und glauben wir uns den Dank der einschlägigen Handels- und Beamtenwelt zu verdienen, wenn wir sie auf das verdienstvolle Werk aufmerksam machen. Carl Zastrow.

Berichtigung.

Der im zweiten Hefte des «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens» Jahrg. 1876 veröffentlichte Artikel über ein von Herrn Berth. Curant, Inspector etc. in Wien construirtes Werkzeug zum Abdrehen einseitig abgenutzter Kurbelzapfen enthält einige Auslassungen, welche, soweit sie die Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz betreffen, einer Berichtigung bedürfen. Weder der Artikel im 6. Hefte des Organs von 1874, noch der ursprüngliche Artikel im Dingler'schen polytechnischen Journal Band 209 Seite 88 sind auf Veranlassung der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz erschienen. Herrn Joh. Zemann ist auf seinen Wunsch von gedachter Fabrik Zeichnung und Beschreibung dieses Drehapparates sowie anderer von derselben gefertigter Ausstellungs-Objecte gegeben, es ist aber in keinem der beiden oben angeführten Artikel die Erfindung des Apparates ausdrücklich dieser Fabrik zugeschrieben, sondern nur dessen gute Ausführung lobend erwähnt worden. Hierdurch ist also nur der von Herrn Curant selbst in seinem früheren Artikel im 2. Heft des mehrgedachten Organs 1870 S. 65 ausgesprochene Wunsch nach möglichster Verbreitung dieses praktischen Werkzeuges gefördert, der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz die Erfindung desselben aber um so weniger zugeschrieben worden, als die Redaction durch ihre Anmerkung zu dem Artikel im 6. Hefte des Organs von 1874 die Priorität der Ausführung Seiten des Herrn Curant genannter Fabrik gegenüber genügend hervorhebt. Ob genannter Herr überhaupt den Apparat für sein geistiges Product ausgeben kann, scheint übrigens doch noch zweifelhaft, denn die erst 1868 von ihm ausgeführte Construction ist bereits seit 1864 bekannt und im «Scientific American» vom 2. Januar 1864 durch genaue Abbildung und Beschreibung veröffentlicht. Bei Herstellung des im Jahre 1871 von der Aussig-Teplitzer Eisenbahn der Sächsischen Maschinenfabrik zu Chemnitz übertragenen ersten solchen Drehapparates ist selbstverständig die weit elegantere Curant'sche Ausführung des Apparates lediglich zum Vorbild genommen worden. Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz.

Soeben erschienen:

Eisenbahn-Bau-Normalien

für die

k. k. priv. österr. Nordwestbahn

aus den Jahren 1868 bis 1875

unter der Leitung des Baudirectors

WILHELM HELLWAG

aufgestellt und nach der Bau-Ausführung neu bearbeitet.

Das vorstehende Werk zerfällt in drei Gruppen = 20 Hefte.

Gruppe A: Unterbau:

Heft	I. Normalien für Unterbau	15 Blätter
„	II. Normalien für eiserne Brücken	20 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	III. Donaubrücke bei Wien	19 Blätter
	IV. Thaya-Viaduct bei Znaim	10 „
„	V. Strassen- und Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Aussig	24 „
„	VI. Elbebrücke bei Tetschen	16 „
„	VII. Verschiedene abnormale eiserne Brücken	12 „
„	VIII. Brücke über den Karolinenthaler Schiffahrts-canal	13 „

Gruppe B: Oberbau und mechanische Einrichtung:

Heft	I. Normalien für Oberbau	16 Blätter
„	II. Normalien für Weichen und Kreuzungen	15 „
Heft	III. Normalien für mechanische Einrichtung	18 Blätter
„	IV. Normalien für Wasserstationen	36 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	V. Geleisepläne der bedeutendsten Stationen circa	16 Blätter

Gruppe C: Hochbau:

Heft	I. Normale Aufnahmsgebäude	15 Blätter
„	II. Normale Betriebsgebäude	15 „

Diesen schliessen sich an:

Heft	III. Aufnahmegebäude der Uebergangs- und Abzweigstationen circa	13 Blätter
„	IV. Bahnhof Prag und Bahnhof Tetschen . circa	15 „
„	V. Werkstätten, Beamten- und Arbeiter-Gebäude ca.	12 „

Supplementheft:

Bahnhof Wien. — Geleisenlagen, Wasserstations- und Hochbaupläne . . . . circa 24 Blätter

Bis jetzt wurden folgende Hefte ausgegeben:

Gruppe	A,	Heft I.	Normalien für Unterbau	15 Blätter
„	A,	„ II.	„ eiserne Brücken	20 „
„	B,	„ I. u. II.	„ Oberbau und mechan. Ausrüstung	31 „
„	C,	„ I.	„ Aufnahmsgebäude	15 „

Weitere Hefte erscheinen zu Zweien und Dreien in Zwischenräumen von längstens zwei Monaten. Die Ausgabe sämmtlicher Hefte wird Ende 1876 beendet sein.

Ein erläuternder Text in Broschürenform wird innerhalb vier Monaten nach Abschluss einer Gruppe gegen Separat-Vergütung nachgeliefert werden.

Man pränumerirt:

Entweder auf sämmtliche Hefte der drei Gruppen oder auf einzelne Hefte; die Ladenpreise derselben stellen sich nach Blattanzahl, wie folgt:

1 Heft mit 12 Blättern Gross-Folio	ö. W. fl. 6.—	Rm. 12.—	Frcs. 15.—
1 „ „ 15 „ „	„ „ 7.50	„ 15.—	„ 18.75 cent.
1 „ „ 20 „ „	„ „ 9.—	„ 18.—	„ 22.50 „

Abweichungen von diesen Preisen werden bei jenen Heften eintreten, welche mehr Blätter und solche aussergewöhnlicher Dimensionen enthalten.

Bestellungen beliebe man zu richten:

Für Deutschland:

An Gropius'sche Buchhandlung in Berlin,

An L. A. Kittler, Buchhandlung in Leipzig, Querstrasse 34.

oder an die gefertigte Verlagsanstalt

Chr. Höller,

Wien, V. Siebenbrunnengasse 4.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. **4. Heft. 1876.**

Compensations-Vorrichtung für Signal-Drahtleitungen.

Von **G. Stockhammer,** Oberingenieur und Werkstätten-Vorstand der Oesterr. Nord-Westbahn zu Jedlersee bei Wien.

(Hierzu Fig. 10 und 11 auf Taf. X.)

Bei den im vierten und fünften Hefte des Jahrganges 1875 vom Organ beschriebenen derartigen Compensationsvorrichtungen von Büssing und von Lange befindet sich die erstere beim Signalmast, und ist so eingerichtet, dass sie unter Anderem auch von der richtigen Bestimmung der Spanngewichtsrollengrösse gegenüber der beim Umstellen des Signales auszuübenden Zugslänge abhängig ist.

Die zweite der genannten Verrichtungen soll nach des Erfinders Angabe so nahe wie möglich dem ersten Signale aufgestellt werden, damit der vom Zughebel zum Compensations-Apparat führende Draht möglichst kurz ausfalle, und demzufolge dessen durch den Temperaturwechsel hervorgerufenen Längen-Unterschiede ohne Gefahr für die richtige Wirkung des Compensationsapparates ausser Acht gelassen werden können.

Diese Bedingungen näher betrachtet erscheint es als klar, dass vor den ebenerwähnten Compensationsverrichtungen eine solche den Vorzug verdient, die — bei nahezu gleicher Einfachheit, — unabhängig ist von der Grösse der etwa anzuwendenden Spanngewichtsrolle, und deren Platz dort ist, wo das Individuum, welches das Signal zu stellen hat, sich unbedingt hinbegeben muss — d. h. beim Stellhebel.

Eine derartige Verrichtung, von dem Unterzeichneten construirt, stellen die in Taf. X befindlichen Figuren 10 und 11 dar und ist mit wenigen Worten erklärt.

a ist ein beim Hebelende der Drahtleitung über die Rolle h vermittelst des Drahtzuges d laufendes Spanngewicht, und stehen Drahtzug d und Stellhebel c*) — den Moment des Gebrauches ausgenommen — ganz ausser Contact. Demzufolge kann sich die Drahtleitung beliebig ausdehnen oder verkürzen, dabei die frei bewegliche Rolle b in dem einen oder dem anderen Sinne drehend, und so eine selbstthätige Stellung des Distanzsignales vermeidend, welche bei den Drahtleitungen ohne Compensations-Verrichtung den Werth der ganzen Einrichtung illusorisch macht.

Die für die bequeme Handhabung des Stellhebels maassgebenden Dimensionen bringen es mit sich, dass die nur mit ganz geringem Gewichte ausgestattet zu werden brauchende Rolle h eine ziemliche Grösse erhält, welche einerseits die leichte Drehbarkeit derselben sichert, und anderntheils es unnöthig macht, den über sie gehenden Theil des Drahtzuges durch ein Kettenstück zu ersetzen, da das Verhältniss Rollendiameter zu Drahtstärke weit innerhalb des hierbei einzuhaltenden Grenzquotienten liegt.

Die Achse ee mit der auf ihr fixen Rolle h ist in den gusseisernen Lagerstühlen f und g gelagert, die ihrerseits wieder auf einen Quader oder Holzstücke durch je 4 Schrauben gehalten sind, und von welchen der zweite in seinem oberen Theile ein Bogenstück h mit zwei Einklinkungen i und k trägt, während der erstere dieses Fortsatzes entbehrt.

Zwischen der Rolle h und dem Bogenstücke h des Supportes g befindet sich — lose auf der Achse e — der Stellhebel c, welcher reversirhebelartig gestaltet ist, und im Ruhezustande an h festgelegt erscheint, indem durch die Wirkung der Spiralfeder q dessen Riegelzahn m in eine der Einklinkungen i oder k des Zahnbogens h voll eingreift, während der andere Riegelzahn n in einer Entfernung von 2^{mm} frei über dem auf der Rolle h liegenden Drahte d sich befindet.

Während nun der eine Zahn m sich einfach als ein 15^{mm} hohes angeschmiedetes Stück des Hebelriegels r darstellt ist der Zahn n etwas complicirter gestaltet. Er stellt nämlich ein Art kleinen Kolben dar, der gegen unten in einen fein (aber nicht scharf) gezähnelten Theil endigt, während er gegen oben zu in eine Schraubenspindel mit viereckigem Ansatz ausläuft, vermöge welcher eine Anzahl durchlöcherter Kautschukringe in dem kleinen mit dem Riegel r fest verbundenen Cylinder s gehalten erscheint.

Steht nun z. B. der Hebel in der Ruhestellung bei k und will man das Signal durch den Drahtzug umstellen, so fasst

*) Dass der Stellhebel in der Seitenansicht in einer Endstellung, im Schnitte aber in der Mittelstellung gezeichnet ist, dürfte ebensowenig irgend Jemand befremden als der Umstand, dass im Schnitte nicht alle Arme der Drahtrolle projectirt erscheinen, da dieses nur im Interesse grösserer Deutlichkeit geschehen ist.

man den Hebel c gleichzeitig bei seinem Ende p und der mobilen Handhabe o derart, dass sich die letztere an die erstere vollständig anlegt, wodurch dann der Zahn m sich nicht nur aus der Einklinkung k gänzlich herausbegeben haben wird, sondern auch noch 1^{mm} Luft zwischen seiner oberen Fläche und der Unterfläche des Zahnbogens haben wird, indem die Gesammtlänge, um welche der Riegel durch das Aneinanderdrücken der zwei Handhaben p und o herabgepresst wird, 16^{mm} beträgt. Aus dem, was vorhin über die Gestalt und Lage des Zahnes n gesagt wurde, geht ferner hervor, dass derselbe in dem Augenblicke wo die Handhaben p und o zur gegenseitigen Berührung gebracht sind, den Draht d mit einer Kraft gegen die Spurrinne der Rolle b drückt, welche einer Verkürzung der Gesammthöhe der Kautschukringe um $16 - 2 = 14^{mm}$ entspricht.

Fasst man also den Hebel c in der Art, dass man die Handhabe o fest gegen die Handhabe p presst, so gelangt derselbe nicht nur ganz ausser Berührung mit dem Zahnbogen b, sondern wird auch — insolange die Handhabe o nicht losgelassen wird — gezwungen, bei Verlegung derselben von k nach l die Rolle b und den Draht als ein temporär fest damit verbundenes Ganzes den gleichen Weg mitmachen zu lassen und das Signal dadurch umzustellen.

In i angelangt, wird beim Loslassen des Hebelendes die Feder q, unterstützt durch die Elasticität der Kautschukringe des Zahnes n, denselben wieder 2^{mm} über den Draht d emporheben, während gleichzeitig der Zahn m in die Einklinkung i eingeführt wird. Der Hebel c erscheint demnach wieder als festgelegt, während der Draht d wieder die volle Freiheit zurück erstattet erhalten hat, allen durch die Wechslungen der Temperatur hervorgerufenen Längenänderungen ohne allen Einfluss auf die Stellungen des Distanzsignales zu folgen.

Dass das Analoge bei Umstellung des Hebels c von l nach k stattfinden wird, ist für sich klar.

Der Draht geht beim Distanzsignale im passenden Niveau vermittelst einer eingeschalteten Kette über den halben Umfang einer auf der Drehachse des Signalmastes fixen horizontalen Kettenrolle und schliesslich über eine beliebig grosse separat gelagerte Verticalrolle, an seinem Ende ein Gewicht wie beim Stellapparat tragend, welches wie dort in einem passend dimensionirten Schachte spielt, und im Vereine mit dem anderen Gewichte bei entsprechender Schwere den Draht stets gehörig gespannt erhält.

Bezeichnet nun D den Durchmesser der Drahtrolle beim Stellhebel, φ den Centriwinkel, den die der auszuübenden Zugslängen l entsprechenden Endstellungen des Stellhebels miteinander einschliessen, P die am Handgriffe o p in der Entfernung R von der Drehachse e e beim Umstellen des Signales auszuübende nöthige Kraft (excl. der Druckkraft für die temporäre Festlegung von Draht und Rolle gegeneinander), $\triangle$ den Durchmesser der auf dem Signalmaste fixen Kettenrolle und schliesslich Q den auf die Entfernung $= 1$ von der Drehachse des Distanzsignales reducirten Drehungswiderstand desselben, so folgt bei Ausserachtlassung aller sonstigen Widerstände nach statischen Gesetzen, und weil sich der Signalmast bei der Umstellung jedesmal um einen Viertelkreis dreht,

$$l = \frac{D \cdot \pi \cdot \varphi^0}{360} = \frac{\triangle \pi}{4},$$

und wenn noch die unter den vorhin gemachten Annahmen im Drahtzuge entstehende Spannung mit S bezeichnet wird

$$P R = S \cdot \frac{D}{2} \text{ und } S \cdot \frac{\triangle}{2} = Q$$

sowie schliesslich

$$\frac{D}{\triangle} = \frac{90}{\varphi^0} \text{ und } P = \frac{D}{\triangle} \cdot \frac{1}{R} \cdot Q. —$$

Aus der letzteren dieser beiden Gleichungen erhellt, dass für eine bestimmte Zugslänge l und einen bestimmten Winkel φ das Verhältniss $\frac{P}{Q} = \frac{D}{\triangle} \cdot \frac{1}{R}$ bloss von der Stellhebellänge abhängig ist, insofern der Quotient $\frac{D}{\triangle}$ weil gleich $\frac{90}{\varphi}$ als constant aufzufassen ist. In dieser Beziehung hat man also bei der Wahl der Rollengrösse freie Hand. Berücksichtigt man aber, dass es günstig ist, das S nicht zu gross zu erhalten, weil sonst der Druck auf die Zapfen der Ablenkungsrollen des Drahtes bei den Punkten der Richtungsänderung und damit auch die Reibungswiderstände sowie die Grösse der dadurch mitbedingten Grössen der Spanngewichte zu sehr wachsen würden, so ist aus $S = \frac{2PR}{D}$ klar, dass man gut thut, das D nicht zu klein wählen; was auch insoferne von Vortheil ist, als hierdurch die Länge des auf Druck beanspruchten Stellhebelriegels entsprechend klein ausfällt.

Im Anschlusse daran mag noch erwähnt werden, dass in der Zeichnung der Standpunkt des das Signal umstellenden Individuums links zu denken ist, von wo aus dasselbe den Drahtzug gegen das Distanzsignal hin mit den Augen verfolgen kann.

Von den angegessenen Scheiben t und u ist die eine, wo sich der Stellhebel befindet, wenn das Distanzsignal auf «Halt» steht, roth bemalt, die andere hingegen weiss, und ist auf diese Art zwischen der Stellung des Distanzsignales und der des Stellhebels eine nicht misszuverstehende Congruenz hergestellt.

Dass die Drahtleitung so lang sein muss, dass bei der vorkommenden kältesten Temperatur und gleichzeitig vorgelegtem Hebel c der Haken des Spanngewichtes a die Rolle h noch nicht berührt, und dass der Schacht für dieses Spanngewicht so tief sein muss, dass dasselbe bei der vorkommenden höchsten Temperatur und gleichzeitig zurückgelegtem Hebel c noch nicht am Boden aufsteht, ist selbstverständlich.

Die Lage und Grösse der Leitrolle R ist so zu wählen, dass der Draht d auf der Scheibe b, vom höchsten Punkte derselben aus gegen R hin gerechnet, auf eine Länge von nicht weniger als der halben Summe aus der beim Umstellen des Signales auszuübenden Zugslänge und der Zahnbreite n aufliegt.

Die beschriebene Vorrichtung erfüllt sonach wohl alle Erfordernisse einer sicheren Funktionirung, indem dieselbe

1) sich an einem Orte befindet, wo das betreffende Organ aus Anlass der Signalumstellung unbedingt hintreten muss, wo es also unter unmittelbarster Aufsicht steht, und
2) weil die ganze Einrichtung so getroffen ist, dass einerseits der Hebel während seiner Ruhelage den Dilatationsbestre-

hangen des Drahtzuges volle Freiheit lässt, und dass andererseits der Hebel durch seine Gebrauchsnahme den Draht zwingt seiner Bewegung genau zu folgen, so dass die Möglichkeit: den Hebel umzustellen, ohne gleichzeitig den Draht dasselbe Stück Weg mitmachen zu lassen, vollständig ausgeschlossen ist.

Die Anfertigung von solchen Vorrichtungen hat die bestbekannte Specialfabrik für Semaphoren und Bahnausrüstungsgegenstände von S. Rothmüller in Wien, II, Nordbahnstrasse 1 A. übernommen, und werden von derselben allfällige Anfragen in dieser Richtung bereitwilligst beantwortet.

Jedlersee, Mitte December 1875. G. Stockhammer.

Beispiel der rationellen Inhalts-Berechnung von Erdkörpern.*)

Von **Emanuel von Dambrowski**, Vermessungs-Revisor und Ingenieur.

(Hierzu Fig. 1 auf Taf. E.)

Die Differenzen der Tiefen des Abtraggrabens gegen die normale Tiefe, sind bei:

St. 3 = 0,65 — 0,46 = 0m,19, Abtragstiefe daselbst = 8m,00
St. 3 + 30,0 = 0,62—046 = 0m,16, « « = 8m,57
St. 3,5 = 0,60—0,46 = 0m,14, « « = 10m,20
St. 4 = 0,55 — 0,46 = 0m,09, « « = 9m,65
St. 4,5 = 0,50—0,46 = 0m,04, « « = 5m,90
St. 4,5 + 38,8 = 0,46—0,46 = 0m,00, « « = 0m,00

Nach Formel 5. ist die Summe zu bilden einerseits von der doppelten Abtragstiefe des Profils B und der einfachen Abtragstiefe des Profils C, andererseits umgekehrt von der einfachen Abtragstiefe des Profils B und der doppelten Abtragstiefe des Profils C, die erstere Summe ist mit der Differenz der Grabentiefe für Profil B gegen die normale Grabentiefe, zu multipliciren, die zweite Summe ist mit der Differenz der Grabentiefe des Profils C gegen die normale Grabentiefe, zu multipliciren, die neuen Produkte sind dann zu addiren. Hiernach sind die Grundflächen der Ergänzungskörper zwischen den Profilpunkten:

St. 3 und St. 3 + 30,0 = 0,19 (2 . 0 + 8,57) + 0,16 (2 . 8,57 + 0) = 1,6283 + 2,7424 = 4,37□m
St. 3 + 30.0 und St. 3,5 = 0,16 (2 . 8,57 + 10,20) + 0,14 (2 . 10,20 + 8,57) = 4,3744 + 4,0558 = 8,43□m
St. 3,5 und St. 4 = 0,14 (2 . 10,20 + 9,65) + 0,09 (2 . 9,65 + 10,20) = 4.2070 + 2,6550 = 6,86□m
St. 4 und St. 4,5 = 0.09 (2 . 9,65 + 5,90) + 0,04 (2 . 5,90 + 9,65) = 2,2680 + 0,8580 = 3,13□m
St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 = 0,04 (2 . 5,90 + 0) + 0 (2 . 0 + 5,90) = 0,4720 + 0 = 0,47□m

Darnach sind die Ergänzungskörper zwischen

St. 3 und St. 3 + 30,0 = 4,37 . 20,0 = 131,1 Cbkm.
St. 3 + 30,0 und St. 3,5 = 8,43 . 30,0 = 168,6 «
Latus 299,7 Chkm.

Transport 299,7 Cbkm.
St. 3,5 und St. 4 = 6,86 . 50,0 = 343,0 «
St. 4 und St. 4,5 = 3,13 . 50,0 = 156,5 «
St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 = 0,47 . 38,8 = 18,2 «
Sa. 817,4 Cbkm.

Vergleichung der Berechnungsweise des Mittelns der Höhen mit der umstehend angewandten rationellen Methode an dem vorliegenden Beispiel.

A. Auftrag.

Bei der genannten empirischen Methode wird bei jedem Bahnkörper-Abschnitt die mittlere Querschnittsfläche mit der Länge multiplicirt. Beide Werthe sind aus der vorseitigen Tabelle zu entnehmen, und es ist darnach der Auftrag = 143,51 . 50 + 97,23 . 50 + 135,87 . 50 + 329,41 . 50 + 599,61 . 20,0 + 706,26 . 15,0 + 547,80 . 15,0 + 123,40 . 50 + 5.35 . 11,2 + 22,30 . 18,0 + 28,28 . 32,0 + 11.77 . 50 = 7175,50 + 4861,50 + 6793,50 + 16470,50 + 11992,20 + 10593,90 + 8217,00 + 6170,00 + 59,92 + 401,40 + 904,96 + 5,88,50 = rotd. 74228,9 Cbkm. — Differenz = 76178,5 — 74228,9 = 1950 Cbkm.

B. Abtrag.

Die mittleren Querschnittsflächen und die Längen sind ebenfalls aus der umstehenden Tabelle zu entnehmen. Diese Werthe ergeben: 72,22 . 30,0 + 229,91 . 20,0 + 251,18 . 50,0 + 171,70 . 50,0 + 43,73 . 38,8 = 2166,60 + 4598,20 + 12559,00 + 8585,00 + 1696,72 = 29605,52 Cbkm. (Summa a).

Zu dieser Summe ist noch der Betrag für die Ergänzungskörper hinzuzufügen. Nach der Berechnungsweise des Mittelns der Höhen sind die mittleren Querschnitte dieser Ergänzungskörper mit den resp. Längen zu multipliciren, und es sind daher unter Zugrundelegung der obigen Zusammenstellung von den Differenzen der Tiefen des Abtraggrabens gegen die normale Tiefe, die Inhalte qu. Ergänzungskörper zwischen

*) Das Beispiel gilt für den (im Haupt-Abschnitte A des in Heft 3 des Organs S. 128 angezeigten Buches über rationelle Inhalts-Berechnung, behandelten) Fall, dass das Quergefälle unberücksichtigt bleiben kann. Unter dieser Beschränkung bringt dasselbe die bei der Inhalts-Berechnung des Bahnkörpers vorkommenden Einzelheiten zur Darstellung. Ein Erfahrungs-Quotum für den durch die Anwendung der Annäherungs-Methoden bedingten Fehler lässt sich natürlich gar nicht feststellen. Derselbe wird relativ sehr viel grösser sein wie bei dem Beispiele, wenn es sich allein um die Durchdämmung einer sehr tiefen, aber schmalen Schlucht mit dem Ruhewinkel des Bodens entsprechend steilen, 1½füssigen Wänden, resp. um die Durchschneidung eines hohen ebenso steilen Bergkegels handelt. Zur Abkürzung der Arbeit bei der Inhalts-Berechnung für den qu. Fall, ist eine Hilfstabelle gegeben.

Ist das Quergefälle bei der Inhalts-Berechnung zu berücksichtigen (Haupt-Abschnitt B qu. Buches), so kann bei Anwendung auch der besseren Annäherungs-Methoden nur durch Bearbeitung und Benutzung von Querprofilen in sehr geringen Abständen von einander, und daher ausserordentlichen Aufwand von Zeit und Mühe, Sicherheit für die hinreichende Richtigkeit der Inhalts-Werthe erreicht werden. Die rationelle Methode basirt auf mathematisch richtigen Principien und sucht schon bei der Aufnahmeweise der Querprofile der Anforderung, dass die bezüglichen Arbeiten nicht über alle Gebühr weitläufig und zeitraubend sein dürfen, Rechnung zu tragen.

Der Haupt-Abschnitt C des qu. Buches handelt von den Seitenentnahmen (Füllgruben). Anmerkung der Redaction.

St. 3 und St. 3 + 30,0 $= 4{,}29 \, \frac{(0{,}19 + 0{,}16)}{2} \, 6 \,.\, 30{,}0 = 135{,}135$ Cbkm.

St. 3 + 30,0 und St. 3,5 $= 9{,}39 \, \frac{(0{,}16 + 0{,}14)}{2} \, 6 \,.\, 20{,}0 = 169{,}020$ «

St. 3,5 und St. 4 $= 9{,}93 \, \frac{(0{,}14 + 0{,}09)}{2} \, 6 \,.\, 50{,}0 = 342{,}585$ «

St. 4 und St. 4,5 $= 7{,}78 \, \frac{(0{,}09 + 0{,}04)}{2} \, 6 \,.\, 50{,}0 = 151{,}710$ «

St. 4,5 und St. 4,5 + 38,8 $= 2{,}95 \, \frac{(0{,}04 + 0)}{2} \, 6 \,.\, 38{,}8 = 13{,}735$ «

Summa 812,185

Hierzu Summa a = 29605,520

ergiebt 30417,705 = rotd. 30417,7 Cbkm.

Differenz gegen die rationelle Berechnung = 30963,7 — 30417,7 = 546,0 Cbkm.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Stations-punkt.	Nach dem Längen-profil				Gemittelte Höhen resp. Tiefen				Länge.	$h - h_1$ für Auftrag resp. Abtrag.	Querschnittsfläche in der Mitte und darunter $\frac{(h - h_1)^2}{8}$		$t - t_1$ für den linksseitigen Graben.	Die Querschnittsfläche in der Mitte und darunter $\frac{(t - t_1)^2}{8}$	$t_2 - t_3$ für den rechtsseitigen Graben.	Die Querschnittsfläche in der Mitte und darunter $\frac{(t_2 - t_3)^2}{8}$	Cubik-Inhalt				
	Auftragshöhe.	Abtragshöhe.	Grabentiefe		des Auftrages.	des Abtrages.	der Gräben				im Auftrag	im Abtrag					im Auftrag	im Abtrag	in den Gräben		im Abtrag und in den Gräben zusammen.
			links	rechts			links	rechts											links	rechts	
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	□m	□m	m	□m	m	□m	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.	Cbkm.
0	9,44	—	—	0,00																	
0,5	7,06	—	—	2,38	8,25 —	— —	— —	1,19 —	50 —	— 2,38	143,51 0,71	—	—	—	2,38	6.49 0,71	7211,0	—	—	360,0	360,0
1	6,03	—	—	3,41	6,55 —	— —	— —	2,90 —	50 —	— 1,06	97,23 0,13	—	—	—	1,03	15,34 0,23	4868,0	—	—	773,5	773,5
1 + 43,5	—	—	—	0,00	— —	— —	— —	1,71 —	43,5 —	— —	— —	—	—	—	3,41	5,99 1,45	—	—	—	323,6	323,6
1,5	9,95	—	—	—	7,99 —	— —	— —	— —	50 —	— 3,92	135,87 1,92	—	—	—	—	—	68?9,5	—	—	—	—
2	16,52	—	—	—	18,24 —	— —	— —	— —	50 —	— 6,57	329,41 5,40	—	—	—	—	—	16740,5	—	—	—	—
2 + 20,0	20,26	—	—	—	18,39 —	— —	— —	— —	20,0 —	— 3,74	509,61 1,75	—	—	—	—	—	12027,2	—	—	—	—
2 + 35,0	19,92	—	—	—	20,09 —	— —	— —	— —	15,0 —	— 0,34	706,26 0,01	—	—	—	—	—	10594,1	—	—	—	—
2,5	15,10	—	—	—	17,51 —	— —	— —	— —	15,0 —	— 4,82	547,80 2,90	—	—	—	—	—	8260,5	—	—	—	—
3	0,00	0,00	0,65	0,65	7,55 —	— —	— —	— —	50 —	— 15,10	123,40 28,50	—	—	—	—	—	7595,0	—	—	—	—
3 + 30,0	—	8,57	0,62	0,62	— —	4,29 —	0,64 —	0,64 —	30,0 —	— 8,57	— —	72,22 9,18 * 4,37	— —	1,22 —	— —	1,22 —	— —	— 2573,1	36,6 —	36,6 —	— 2646,3
3,5	—	10,20	0,60	0,60	— —	9,39 —	0,61 —	0,61 —	20,0 —	— 1,63	— —	229,91 0,33 * 8,43	— —	1,13 —	— —	1,13 —	— —	— 4773,4	22,6 —	22,6 —	— 4818,6
4	—	9,65	0,55	0,55	— —	9,93 —	0,58 —	0,58 —	50 —	— 0,55	— —	251,18 0,04 * 6,48	— —	1,05 —	— —	1,05 —	— —	— 12904,0	52,5 —	52,5 —	— 13009,0
4,5	—	5,90	0,50	0,50	— —	7,78 —	0,53 —	0,53 —	50 —	— 3,75	— —	171,70 1,76 * 3,13	— —	0,92 —	— —	0,92 —	— —	— 8829,5	46,0 —	46,0 —	— 8921,5
4,5 + 38,8	0,00	0,00	0,46	0,46	— —	2,95 —	0,48 —	0,48 —	38,8 —	— 5,90	— —	43,73 4,35 * 0,47	— —	0,80 —	— —	0,80 —	— —	— 1883,7	31,0 —	31,0 —	1945,7 —
5	1,70	—	—	—	0,85 —	— —	— —	— —	11,2 —	— 1,70	5,35 0,36	—	—	—	—	—	64,0	—	—	—	—
5 + 18,0	3,35	—	—	—	2,53 —	— —	— —	— —	18,0 —	— 1,65	22,30 0,34	—	—	—	—	—	407,5	—	—	—	—
5,5	2,60	—	—	—	2,98 —	— —	— —	— —	32,0 —	— 0,75	28,28 0,07	—	—	—	—	—	907,2	—	—	—	—
6	0,58	—	—	—	1,59 —	— —	— —	— —	50 —	— 2,02	11,77 0,51	—	—	—	—	—	614,0	—	—	—	—
																Sa. =	76178,5	30963,7	188,7	1645,8	32798,2

Bemerkung. Die mit einem * markirten Zahlen in Colonne 13 sind die Inhalte der Grundflächen der durch die Profil-Erweiterung bedingten Ergänzungskörper, wie sie nach Formel 5 zur Berechnung kommen.

C. Der Graben des Auftrages.

Nach der Berechnungsweise des **Mittelns der Höhen** resp. Tiefen ist derselbe =

6,49 . 50 + 15,34 . 50 + 5,99 . 43,5 = 324,50 + 767,00 + 260,57 = 1352,07 = ... 1352,1 Cbkm.

Nach der rationellen Berechnung ist der Inhalt dieses Grabens 360,0 + 773,5 + 323,6 = 1457,1 «

Differenz = 105,0 Cbkm.

D. Bei der Inhaltsberechnung der Gräben des Abtrages kann die Methode des Mittelns der Tiefen unbedenklich angewandt werden (siehe §. 9).

Noch ist zu bemerken, dass eingleisiges Planum veranschlagt ist. Die Kronenbreite des Auftrages ist zu 5^m,02, die Profilbreite des Abtrages (excl. Böschungen) zu 10^m,40, die Grabensohlenbreite (excl. Bekleidung) zu 0^m,94 und die Normaltiefe der Abtragsgräben, wie aus dem Obigen schon ersichtlich, zu 0^m,46 angenommen wurden.

Bromberg, den 15. Februar 1876.

Ueber Mittel zur Verhinderung des Fortschiebens der Schienen.

Vom Sections-Ingenieur **G. Osthoff** in Penig.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. X.)

In der deutschen Bauzeitung 1874 S. 262 ist «ein einfaches Mittel zur Verhinderung des Fortschiebens der Schienen» veröffentlicht worden und solches im Organ 1875 S. 136 wiedergegeben. Dasselbe besteht darin, dass bei Schienen ohne Einklinkungen in Gleisen mit schwebenden Stössen in den jedem Stosse zunächst liegenden Schwellen Hakennägel mit verstärkten Köpfen, an welche unmittelbar die Laschen anstossen, angewendet werden.

Diese Anwendung solcher Nägel dürfte sich empfehlen und ihrem Zwecke entsprechen, wenn es nicht unbequem wäre beim Legen des Oberbaues zwei verschiedene Arten von Nägel benutzen zu müssen und nicht eine grosse Sorgfalt sich erforderlich erwiese, diese Nägel und mit ihnen die Schwellen genau den Laschen anpassend zu stellen und diese Stellung zu erhalten. Auch dürfte sich in geneigten Strecken, auf denen viel gebremst wird, sehr bald eine Drehung des Nagelkopfes herausstellen, da der Hebelarm der in der Lasche liegenden Angriffskraft bis zur Nagelmitte als Drehachse sich auf mindestens 35^{mm} angeben lässt und demnach nicht unbeträchtlich klein ist.

Auf der Muldenthalbahn (Glauchau-Wurzen) sind zur Verhütung des Fortschiebens der in Curven unter 450^m Radius angewendeten Bessemerstahlschienen ohne Einklinkungen Stosswinkel bei schwebendem Stosse angewendet, wie solche die Kaiser Ferdinands-Nordbahn schon seit 1866 für ruhenden Stoss benutzt hat.

Diese Stosswinkel sind an den beiden Bolzen Einer Laschenhälfte und zwar an der Aussenseite der Schienen befestigt und lehnen sich an je einen Hakennagel an. Zur Verhütung des Fortschiebens der Schienen nach **beiden** Richtungen sind abwechselnd an beiden Enden der einen Schiene je ein Stosswinkel, welche zusammen die Schiene einklemmen, an der nächsten aber gar keine Stosswinkel angebracht (Fig. 1—4). Diese Anordnung wird um so vortrefflicher sein, je sorgfältiger die Bahnerhaltung darauf sieht, dass die Nägel stets eng an den Stosswinkeln anliegen, und setzt demnach ein vorsichtiges Unterstopfen der betreffenden Schwellen und eine fortwährende Controle voraus.

Dieser Nachtheil wird vermieden, wenn Stosswinkel von solcher Länge angewendet werden, dass dieselben über den nächsten Schienennagel hinausragen und für diesen eine Einklinkung erhalten wie die Figuren 5—7 zeigen.

Alsdann ist es (nach Fig. 8) zur Vereinfachung beim Oberbau-Legen nur nöthig das Eine Ende jeder Schiene mit Einem Stosswinkel zu versehen. Die obere Auskragung des Winkels (im Querschnitt Fig. 5) bezweckt den Kopf der Laschenbolzen, deren Muttern zur bessern Controle für den Wärter innerhalb des Gleises liegen, festzuhalten, wenn ein Anziehen und Drehen der Mutter vorgenommen wird.

Da beim Neulegen des Gleises die Laschen und mit ihnen die Stosswinkel vor der Nagelung angeschraubt werden, so macht die Anwendung dieser Stosswinkel nicht die geringsten Umstände. Ebenso entfällt bei der Unterhaltung des Oberbaues jede Controle, da die betreffende Schwelle an beiden Schienenauflagerpunkten durch die in der Stosswinkel-Einklinkung steckenden beiden Hakennägel in ihrer horizontalen Lage erhalten wird und sich beim Unterstopfen nicht nach vor- oder rückwärts verschieben kann.

Penig, im Januar 1876.

Aussichtswagen der K. K. priv. Kronprinz-Rudolf-Bahn.

Mitgetheilt vom Ingenieur **Julius Glück** in Wien.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XI.)

Viele Bahnen Oesterreichs durchziehen Gegenden mit den herrlichsten Naturschönheiten, wie sie kaum andere Eisenbahnen Europas aufzuweisen haben. Einzelne führen uns durch höchst malerische Schluchten, an rauschenden Gewässern vorbei, mitten in die Alpenwelt.

Die malerischen Formationen der Berge und Felsen, das sich hie und da öffnende unvergleichliche Panorama, entzücken das trunkene Auge des Reisenden. Die unausbleibliche Folge davon ist, dass solche Bahnen, unter denen vorzugsweise die Südbahn, Rudolf-Bahn und Kaiserin Elisabeth-Bahn, von vielen Touristen befahren werden, ja dass in gewissen Jahreszeiten diese einen gewichtigen Theil der die bezeichneten Bahnen benutzenden Reisenden ausmachen.

Es lag wohl nahe, solchen Reisenden durch entsprechende Wagen die Möglichkeit zu bieten, die Naturschönheiten der von ihnen bereisten Strecken in besserer Weise zu geniessen, als dies in den gewöhnlichen Personenwagen geschehen kann.

Der Kronprinz Rudolf-Bahn gebührt das Verdienst, dies zuerst ermöglicht zu haben, und hat dieselbe schon vor 2 Jahren, durch die Anschaffung von zwei Breakswagen, dem reisenden Publikum die Möglichkeit geboten, die überwältigenden Naturwunder des Ennsthales, das Gesäuse, wo sich die Enns, durch bis an die Bahn herantretende, mehrere tausend Fuss hohe Felsen, eine manchmal kaum klafterbreite Bahn gebrochen hat, und welches von dem besonders bei Hochwasser betäubenden Geräusch des Flusses, wie er sich über Stein und Fels in kleineren und grösseren Kataracten ergiesst, seinen Namen hat, in übersichtlicher Weise anzustaunen.

Diese Breaks sind zweiachsige Bremswagen mit $1\frac{1}{2}$ Coupé I. Classe in der gebräuchlichen Form der Personenwagen mit dazwischen situirtem Teiletteraum und einer geräumigen $\frac{1}{3}$ des ganzen Wagenraumes einnehmenden gedeckten Platform, die bequemen Platz für 6—8 Personen, die sich auf den vorhandenen zusammenlegbaren Feldsesseln nach Wahl und Wunsch niederlassen können, bietet.

Ein solcher Wagen wird als letzter im Zuge mit dem Passagier-Plateau nach rückwärts gekehrt eingestellt, während das Bremsenplateau gegen die vorderen Wagen zu stehen kommt.

Gegen Lösung einer I. Classe-Karte erwirbt sich der Reisende, nach Maassgabe der vorhandenen Plätze, das Recht, die Räume I. Classe und die Platform benutzen zu können.

Je einer dieser zwei Breaks wird einem Personenzuge beigegeben, der die schönsten Gegenden, das Gesäuse eingeschlossen, welche die Kronprinz Rudolf-Bahn durchzieht, bei Tage passirt. Diese Einrichtung gewann sich immer mehr und mehr die Anerkennung des Publikums und war damit auch eine gute Einnahmequelle der Rudolf-Bahn, so dass man, und zwar sei es betont, mit dem besten Erfolge gekrönt, versuchte, noch mehr ähnliche Wagen den Reisenden zugänglich zu machen, und im Frühsommer des Jahres 1875 noch weiter zwei solcher Wagen mit veränderter Construction in Verkehr setzte. Die Einrichtung dieser Wagen, denen man die bezeichnende Benennung «Aussichtswagen» gab, welche mit Benutzung vorhandener Untergestelle zweier anderen Personenwagen, nach Angabe des Central-Directors Moriz Morawitz der Rudolf-Bahn in der Hauptwerkstätte dieser Bahn hergestellt wurden, soll nachstehend besprochen werden, und dienen zu deren Verständniss die Zeichnungen Fig. 1—5 auf Taf. XI.

Die Wagen sind zweiachsig, mit einem Bremsplateau versehen, auf welches bequeme Treppen führen, von welchem man durch eine Thür in den, einen einzigen Salon bildenden Innenraum gelangt. An dem anderen Ende des Kastens befinden sich zwei Seitenthüren, um bei grösserem Andrange den Zu- bezw. Austritt zu erleichtern. Der Wagen ist ringsum von der Fensterbrüstung an gleichsam mit einer Glaswand geschlossen, deren einzelne Theile man bei gutem Wetter und nach Bedarf nach Art der gewöhnlichen Wagenfenster herablassen kann. Die ganze dem Bremsplateau entgegengesetzte Stirnseite ist von der Brüstung an durch ein einziges leicht bewegliches und wie die früheren genau equilibrirtes Fenster in Metallrahmen geschlossen, welches in gleicher Weise wie die Seitenfenster aufgezogen und niedergelassen wird. An der vorderen nicht verglasten Stirnseite befinden sich zu beiden Seiten der Eingangsthür fixe Fauteuils und vor denselben Klapptische. In der Mitte des Wagens steht ein elliptischer Divan mit Rücklehne, und sind ferner noch 12 nach Belieben aufzustellende, zusammenlegbare Fauteuils, mit Arm- und Rücklehnen vorhanden. Nachdem nur 2 Gepäcknetze und zwar an der vorderen festen Stirnwand angebracht werden konnten, so sind die nothwendigen Räume für die Aufbewahrung des Handgepäckes unter dem Divan und den zwei festen Sitzen geschaffen.

Ueber den Fenstern befinden sich rings an den Seiten- und Stirnwänden Abbildungen der schönsten Punkte des Gesäuses.

Es wäre noch zu wünschen, dass ausser diesen Skizzen noch Längenprofile, Karten der Bahn nebst Umgebung, Thermometer und Aneroide etc. zweckdienlich placirt würden.

Die Hauptabmessungen können aus den Zeichnungen entnommen werden, und erübrigt nur zu bemerken, dass sich die Kronprinz Rudolf-Bahn durch Einführung dieser Wagen, die den Touristen besseren Schutz gegen schlechtes Wetter und mehr Fassungsraum (auf etwa 24 Personen mit I. Classe-Karten) gegenüber den Breaks gewähren, und deren Verwendung für das Eisenbahn-Unternehmen sich auch äusserst lucrativ gestaltet, ein unleugbares Verdienst erworben hat.

Es möge noch erwähnt werden, dass auch schon eine zweite Touristenbahn Oesterreichs, nämlich die Salzburg-Tiroler Linie der Kaiserin Elisabeth-Bahn, welche Salzburg, Wörgl und Liezen miteinander verbindet, mit den Reisenden zugänglichen Breaks ausgestattet ist.

Die Aussichtswagen sind den Breaks auch noch darin vorzuziehen, weil ihre Stellung am Ende des Zuges nicht unbedingt geboten ist, und dieselben dennoch vollen Ausblick gewähren.

Wien, im October 1875.

Achsbüchsen mit hängender Schmiervorrichtung.*)

Von J. Schiffers, Ingenieur der Wagen-Verwaltung der Köln-Mindener Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 6—13 auf Taf. XI.)

Die in den Fig. 6—11 verschiedenen Achsbüchs-Constructionen angepasste hängende Schmiervorrichtung hat vor den auf deutschen Bahnen am meisten verbreiteten Schmierapparaten, welche mittelst Spiralfedern von Unten an die Schenkel angedrückt werden, folgende wesentliche Vorzüge:

1) Steht die hängende Schmiervorrichtung in keiner Verbindung mit dem Gussgehäuse, bedarf also keiner Führung, welche bei mangelhafter Bearbeitung oder eindringendem Staube leicht das Spiel der Federn hemmt.

2) Das Polster legt sich mit leichtem Drucke an den Schenkel, während beim Federapparat bei starken Schenkeln und neuen Lagerschalen die Pressung eine starke, das Polster rasch zerstörende ist, bei abgenutzten Schenkeln und Schalen jedoch das Anliegen der Polster in Frage kommt.

3) Die von Unten angedrückten Polster wirken mit Staub belegt wie Schmirgelbürsten, so dass viele Schenkel konisch abgenutzt erscheinen und zwar immer am stärksten nach dem Nothschenkel hin, wo der Staub eindringt. Dieser zum häufigen Abdrehen der Schenkel zwingende Uebelstand fällt bei hängenden Polstern weg.

4) Die Saughöhe der Dochte ist gering (30—40^{mm}) und bleibt constant. Beim Federpolster wächst die Saughöhe mit Abnutzung von Schenkel und Schale bis auf 80^{mm}, so dass eine Oelzuführung an das Polster unmöglich erscheint, namentlich wenn das Oel durch Staub und Metallschleim verdickt wird.

Die Polster hängen an den Metallschalen und sind für die gezeichneten drei verschiedenen Constructionen Lappenschalen gewählt worden, welche, abgesehen vom bedeutend leichtern Gewichte, einmal durch die den Schenkel weit umschliessenden 4 Lappen bei Stössen das Seitwärtsschlagen des Schenkels und somit das häufige Zertrümmern der Gusskasten verhüten, und ferner bei dem nur 40—50^{mm} langen Berührungsbogen zwischen Schenkel und Schale ein Warmlaufen des Schenkels in Folge zu weiten Umschliessens der Schale bei Abnutzung derselben verhindern, sowie das Nachfeilen der Schalen überflüssig machen.

Fig. 7 und 8 zeigt eine Achsbüchse mit hochliegender Trennungsfläche des Ober- und Unterkastens. Die aus Messing oder getempertem Guss gefertigten Bügel h h_1 liegen oben in ausgefraisten Nuthen der Schale und sind mittelst des durch die Lappen l durchtretenden Stiftes aufgehangen und um denselben leicht drehbar. Die untern Köpfe der Bügel nehmen den Stift s_1 auf, welcher das zwischen doppelten Blechen solide festgenietete Schmierpolster trägt. Der Stift s_1 hat in der Mitte eine Einfeilung und verhindert die in dieselbe eintretende kleine Feder x das Losrütteln des Stiftes. Die an ihren untern Enden beschwerten Dochte d gleiten beim Unterhaken des Unterkastens auf den schrägen Flächen f in den Oelraum. Das Kästchen k soll die Absonderung des Metallschleims vom Oele ermöglichen und die zur Entfernung des Gusskernes erforderliche Oeffnung schliessen.

In Fig. 6 ist das Schmierpolster durch eine Rolle ersetzt. Um das kleine zur Aufnahme eines Vierkantstiftes bestimmte Weissblechgehäuse ist ein Filzstreifen gebogen, mit welchem Dochte und Polster fest vernäht sind. Der eine Bügel b_1 hat unten ein viereckiges Loch und bedarf es nur einer Lösung des Stiftes aus diesem Bügel und einer Drehung der Rolle um 90° um eine frische Plüschfläche mit dem Schenkel in Berührung zu bringen.

Fig. 9 giebt einen Durchschnitt des alten Köln-Mindener Oberkastens mit neuem Unterkasten. Der obere Stift a dreht sich leicht in den Schalenlappen l und trägt zwischen diesen das Hängeblech h, dessen untere Rolle den Stift s_1 des Polsterbleches aufnimmt. Zur Entfernung des Polsters bedarf es nur einer Lösung des Stiftes s_1.

Die Anwendung der hängenden Schmiervorrichtung bei geschlossener Achsbüchse stellt Fig. 10 dar. Das Hängeblech h_1 hat oben eine grosse Rolle, in welche der Stift s leicht fasst, und unten ein bis an den runden, gut eingedrehten Deckel vortretendes Griffblech t, welches das Aus- und Einlegen der Gehänge ermöglicht. Diese Manipulation erfolgt nach hier angestellten Versuchen leicht und sicher. Seitliches Eindringen von Staub und Oelverluste werden bei dieser Achsbüchse verhindert und ist durch den in Fig. 12 gezeichneten Dichtungsring auch am Nothschenkel ein guter Verschluss gesichert. Die beiden Dichtungsscheiben haben excentrische Ringe und der Stahlring r (Fig. 13) presst die innere Scheibe von Unten, die äussere von Oben an den Nothschenkel, während durch die spirale Aufbiegung der Feder r gleichzeitig beide Scheiben fest an die abgefraisten Ringflächen der Gusswände angedrückt werden.

Die successive Einführung der hängenden Schmiervorrichtung dürfte, wie die am Köln-Mindener Achslager Fig. 9 durchgeführte Aenderung beweist, auf keine besondere Schwierigkeiten stossen, da in den meisten Fällen die Oberkasten beibehalten und die Unterkasten bei genügender Weite leicht mit Gleitflächen und Blech ausgerüstet werden können.

Die Kosten der hängenden Schmiervorrichtung stellen sich bedeutend geringer wie die des Federapparats, beispielsweise bei hiesiger Verwaltung nur auf $^1/_3$. Die Unterkasten werden weniger hoch und somit leichter. Durch bessere Oelzuführung (geringere Saughöhe) und leichtes Andrücken der Polster werden dieselben länger brauchbar erhalten und in Verbindung dieser Vorzüge mit der eigenthümlichen Schalenform und bessern Dichtung die Schenkel vor Warmlaufen geschützt.

Dortmund, im März 1876.

*) Die nachstehend beschriebenen Schmierapparate beruhen auf einem so richtigen Princip und sind in den Details so durchdacht, dass die Schmierung ausserordentlich zuverlässig und ökonomisch erfolgen muss, dabei werden die Achsschenkel vorzüglich gut conservirt und bei einigermaassen sorgfältiger Ausführung und Behandlung wird ein Warmgehen der Achslager nicht mehr vorkommen. Wir empfehlen daher diese Construction angelegentlichst zu versuchen. Anmerkung der Redaction.

Ueber Stahlbronze.

Von R. Paulus, Oberinspector a. D. in Stuttgart.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. F.)

Die ausserordentlichen Erfolge, welche der Erfinder der Stahlbronze, Ritter von Uchatius, General der Artillerie und Commandant der Artillerie-Zeugs-Fabrik im k. k. Arsenale in Wien, mit den aus Stahlbronze hergestellten Geschützröhren erreichte, können, so interessant dieselben sind, doch nicht wohl den Gegenstand einer Besprechung an dieser Stelle bilden. Dagegen ist die Herstellung der Stahlbronze und es sind die umfassenden Proben mit derselben zur Ermittlung ihrer Eigenschaften so lehrreich für die Anwendung der Stahlbronze zu anderen als artilleristischen Zwecken und zur Vergleichung ihrer Eigenschaften mit den gleichnamigen Eigenschaften des Gusseisens, Schmiedeeisens und des Stahles, über welche Metalle die vorgenommenen Proben sich ebenfalls erstreckten, dass die Nachweisung dieser Eigenschaften auch in einem dem Eisenbahnwesen gewidmeten Organe nicht fehlen darf, zumal die auf gewöhnliche Weise hergestellte Bronze vielfach Anwendung in der Eisenbahntechnik findet, und die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bronze und auch anderer, zäher Metalle durch die Behandlungsart der Stahlbronze auch diesem Zweige der Technik zu Gute kommen wird.

Ich lege deshalb dasjenige hier nieder, was auch für den Eisenbahntechniker vom höchsten Interesse ist und bemerke dazu, dass das Nachstehende sich auf directe Mittheilungen des Herrn von Uchatius stützt.

Bekanntlich hat bereits die Anwendung der Phosphorbronze, welche in ihren Eigenschaften der gewöhnlichen Bronze ebenfalls überlegen ist, zu sehr guten Resultaten (beispielsweise bei Achsenlagern) geführt.

Die aus Kupfer und Zinn bestehende Legirung, Bronze, enthält 6—8 % Zinn. Wenn dünne Stücke dieser Legirung auf gewöhnliche Weise gegossen werden, so bleibt die Legirung nach dem Erstarren in allen Theilen ziemlich gleichmässig. Werden aber dicke Stücke gegossen, welche langsamer erstarren, so zeigt die Untersuchung des Gussstückes, dass sich an jenen Stellen, wo eine Berührung mit der Gussform stattgefunden hat, zuerst eine zinnärmere Legirung in Folge der frühern Abkühlung, sich zu krystallisiren begonnen und eine zinnreichere Legirung vor sich hergedrängt hat, welche zuletzt erstarrt und eine, theilweise mit Zinnausscheidungen durchsetzte Masse bildet. Es fehlt dem ganzen Stücke also die Homogenität, von welcher wesentlich die höhern Anforderungen, welche an das Metall gestellt werden können, abhängig sind.

Um nun ein homogenes Gussstück zu erhalten, sind wesentlich zwei Wege eingeschlagen worden. Einmal wurde die Bronze im flüssigen Zustande einer starken Pressung bis zu ihrer Erstarrung unterworfen. Die Eigenschaften des so erhaltenen Gussstückes waren der gewöhnlichen Bronze bedeutend überlegen. Das andere mal wurde, und zwar zuerst durch den Metallfabrikanten Lavezziere in Paris, die flüssige Bronze in eine dickwandige, gusseiserne Coquille gegossen and dadurch eine sehr rasche Erstarrung bewirkt. Die Qualität des erhaltenen Bronzestückes war dieselbe, wie bei der im flüssigen Zustande gepressten Bronze.

Den zweiten Weg, nämlich die Bronze in gusseiserne Coquillen zu giessen, hat Herr von Uchatius als den weitaus einfachern nun weiter verfolgt, und es ist auch derjenige Weg, welcher für andere Zwecke empfohlen werden kann.

Es ist aber, um ganz homogene Gussstücke zu erhalten, nöthig, dass die Abkühlung auf allen Seiten gleich rasch vor sich geht, was beispielsweise beim Gusse von Geschützröhren dadurch bewirkt wird, dass, nachdem eine künstliche Innenkühlung des Gussstückes durch das Durchleiten von Luft, Sand oder Wasser durch den hohlen Kern des Gussstückes zu keinen sichern Resultaten führte, ein Kern von geschmiedetem Kupfer in die Mitte der gusseisernen Coquille gesetzt wurde, an welchem eine der äussern Abkühlung an der Coquille entsprechende rasche Abkühlung auch innen erfolgte.

Bei Gussstücken für Eisenbahnzwecke, wie z. B. bei Achslagern, Kolbenringen etc. kann die Coquille eine Form erhalten, dass die rasche Abkühlung von innen und aussen durch die Wandungen der Coquille selbst vor sich gehen kann.

Wenn man die Structur der auf gewöhnliche Art gegossenen Bronze mit der in Coquillen gegossenen Bronze vergleicht, indem man eine polirte Fläche des Gussstückes mit Säure behandelt, so zeigt die erstere eine vielfach mit Zinnausscheidungen behaftete, ungleichartige und ungleichfarbige Masse, während die letztere eine durchaus gleichartig krystallisirte und gleichmässig goldfarbige Masse bildet.

Die Herstellung einer homogenen Masse ist aber nur die erste Verbesserung der Bronze und der erste Weg zur Herstellung der Stahlbronze. Die zweite, für manche Zwecke die grössten Vortheile bietende, Verbesserung ist das Strecken der Coquillenbronze bis über die Elasticitätsgrenze hinaus, indem nach der vorgenommenen Probe, deren Ergebnisse in der nachfolgenden Tabelle niedergelegt sind, erst durch die Streckung der in Coquillen gegossenen Bronze über die Elasticitätsgrenze hinaus, die Bronze ihre stahlartigen Eigenschaften in Beziehung auf Festigkeit, Elasticität und Härte erhält.

Das Wesen der Stahlbronze ist also ein homogener Bronzeguss, welcher durch Strecken über die Elasticitätsgrenze hinaus in einer Ausdehnung, bis er seine höchste, dem ungehärteten Stahle gleichkommende Widerstandsfähigkeit erhalten hat.

Um die Frage zu beantworten, welche Legirung für den Coquilleguss am besten taugt, wurden folgende Legirungen gegossen und untersucht:

12	procentige	Bronze	
10	«	«	
8	«	«	
6	«	«	
10	«	«	mit 2 Procent Zink
10	«	«	« 1 « «
8,5	«	«	« $^1/_2$ « «

Fig. 1

Ueber Stahlbronze

Fig. 3

Fig. 2.

Fig. 4

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Letztere ist die Legirung, welche Lavessiere verwendete.

Aus jedem dieser Abgüsse wurden zwei Stäbchen geschnitten und so lange ausgewalzt, bis Stahlhärte eingetreten war.

Es zeigte sich dabei, dass die 12procentige Bronze das Walzen nicht aushält.

Das Auswalzen bis zur Erreichung der Stahlhärte musste fortgesetzt wer en, bei der

10 % tigen Bronze bis zu 20 % Verlängerung
8 % « « « « 30 % «
6 % « « « « 50 % « «
10 % « « mit 2 % Zink bis zu 10 % Verlängerung
10 % « « « 1 % « « « 15 % «
$8\frac{1}{2}$ % tigen « « $\frac{1}{2}$ % « « « 20 % «

Die Resultate der Qualitätsproben waren folgende:

Legirung.	Absolute Festigkeit in Kilogr.	Elasticitätsgrenze in Kilogr.	Elastische Ausdehnung in 0,00001	Bleibende Ausdehnung in Procent.
10 % Bronze	5060	1700	174	1,5
8 % „	5200	1400	140	2.5
6 % „	5460	1300	128	3,5
10 % „ mit 2 % Zink	3020	600	89	0,5
10 % „ „ 1 % „	4170	1000	120	0,7
$8\frac{1}{2}$ % „ „ $\frac{1}{2}$ % „	3800	1500	157	1.7

Diese Versuche zeigen, dass im Allgemeinen die 10-, 8- und 6 % tige Bronze für die neue Methode brauchbar sind und dass der Zinkzusatz keinen Nutzen bringt. Die bisherigen Beobachtungen haben aber zu dem Resultate geführt, dass die 8 % tige Bronze zur Verwendung am meisten zu empfehlen ist und es beziehen sich die in der Tabelle aufgeführten Resultate bei dem Coquillenguss ebenfalls auf 8 % Bronze.

Aus dieser Tabelle ist zunächst zu entnehmen, dass nicht nur die Bronze, sondern auch das Schmiedeeisen und der Stahl (und ohne Zweifel alle zähen Metalle), wenn sie über ihre Elasticitätsgrenze hinaus gestreckt worden, eine weit grössere Elasticität annehmen.

So erreicht die ungestreckte Coquillenbronze ihre Elasticität schon bei 400 Kilogramm und lässt eine elastische Ausdehnung von 0,00040 ihrer Länge zu, während, wenn sie um 0,004 ihrer Länge bleibende Streckung erfahren hat, ihre Elasticität 1600 Kilogramm (also das vierfache!) und ihre elastische Streckung 0,00192 beträgt.

Ferner zeigt die Tabelle, was schon früher angedeutet wurde, dass die zähen Metalle überhaupt ihre höchste Leistungsfähigkeit erst erhalten, wenn sie über ihre Elasticitätsgrenze hinaus bis zu einem gewissen Punkt angestrengt und folglich bleibend verlängert worden sind.

Diese Resultate enthalten wichtige Fingerzeige für die künftige Anwendung zäher Metalle.

Zur genauen Beurtheilung der Ergebnisse der Proben mit den in der Tabelle aufgeführten Metallen ist es nöthig, den Gang bei den Proben und die Hilfsmittel näher zu kennen, mit welchen die Ergebnisse fixirt wurden. Ich gebe zu diesem Zwecke im Nachstehenden nicht nur den in dem speciellen Fall eingeschlagenen Weg, sondern der Vollständigkeit wegen auch die Grundlagen der Festigkeitsproben überhaupt in thunlichster Kürze.

1) Absolute Festigkeit.

Sie wird bekanntlich angegeben durch das Gewicht, welches im Stande ist, einen Stab von bestimmtem Querdurchschnitt abzureissen.

Die einen Theil der Zerreissmaschine bildenden zwei Klauen F (Fig. 1 auf Taf. F) sind so eingerichtet, dass das Probestäbchen a nicht seitlich, sondern nur in der Richtung seiner Achse in Anspruch genommen wird. Die Länge der den Proben unterworfenen Stäbchen beträgt in seinem cylindrischen Theil 0,075 Meter, der Querschnitt 0,25 bis 1 □Centimeter.

Die absoluten Festigkeiten werden per 1 □Centimeter in Kilogrammen angegeben.

2) Elasticität.

Diese wird auf zweierlei Arten angegeben:

a) Indem man die grösste Belastung ermittelt, welche ein Stäbchen von 1 □Centimeter Querschnitt noch erträgt, ohne eine bleibende Ausdehnung zu erleiden.

Das auf diese Weise ermittelte Gewicht in Kilogrammen bezeichnet die Elasticitätsgrenze.

b) Indem man die elastische Maximalstreckung misst, welche das Stäbchen an seiner Elasticitätsgrenze erfährt.

Die Angaben über die elastische Streckung werden in Procenten der Länge des Stäbchens gemacht.

Zum Messen der Elasticität diente der Apparat (Fig. 2 auf Taf. F).

Das Probestäbchen a ist mit seinem Kopfe A und der Schraube b an dem Apparat befestigt. Durch die Klemme B ist der cylindrische Theil des Stäbchens a stets in der richtigen Lage gehalten. Der Kopf C des Stäbchens a stemmt sich gegen die Finger des Hebels D und Letzterer greift in den Zahn des Zeigers E ein, so dass bei der geringsten Verlängerung des Stäbchens eine Bewegung des Zeigers eintritt, welcher diese Verlängerung 75mal vergrössert auf dem Gradbogen anzeigt. Es kann mit diesem Apparate noch 0,00001 der Verlängerung des 0m,075 langen, cylindrischen Theiles des Stäbchens abgelesen werden.

Man legt das an den Apparat geschraubte Stäbchen in die Klauen F (Fig. 1) der Zerreissmaschine ein und notirt den Zeigerstand, belastet hierauf mit 50 Kilogramm, notirt die Verlängerung und hebt die Last wieder auf. Ist der Zeiger wieder auf seine frühere Stelle zurückgegangen, so fährt man mit der Belastung fort, indem man der frühern wieder neue 50 Kilogr. beifügt und wiederholt die Manipulation so lange, bis an dem Zeiger die erste bleibende Streckung wahrgenommen werden kann. Die vorhergegangene Belastung zeigt sodann die Elasticitätsgrenze an und die durch diese Last hervorgebrachte Streckung ist das Maximum der elastischen Ausdehnung.

Will man die Elasticität eines Metalles für Stoss finden, so bedient man sich der Vorrichtung (Fig. 3 auf Taf. F).

Das Stäbchen wird in den Elasticitätsmesser (Fig. 2) gespannt und das Ganze in den Stossapparat (Fig. 3) eingelegt.

Der Stoss des Fallgewichtes A wird durch die Zange B und den untern Backen C auf den untern Kopf a des Stäbchens übertragen, während der obere Kopf b in dem obern Backen D festgehalten ist.

Tabelle

über die Widerstandsfähigkeit von Gusseisen, gewöhnlicher Bronze, Stahlbronze, Schmiedeeisen, Stahl.

Last in Kilogrammen per 1 □Centimeter des Querschnittes.	Gusseisen zu Geschützröhren (steirisch)		Bronze						Schmiedeeisen (steirisch)		Krupp'scher Geschützröhren-Gussstahl	
			gewöhnlicher Guss		Coquillen-Guss							
					ungewalzt		gewalzt (Stahlbronze)					
	Streckung in 0,00001 der Länge											
	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt	elast.	bleibt
100	2	0	10	0	8	0	2	0	4	0	1	0
200	10	0	15	0	15	0	7	0	9	0	3	0
300	15	0	25	0	25	0	10	0	11	0	7	0
400	22	0	35	0	40	0	22	0	14	0	12	0
500	27	0	47	1	53	2	37	0	18	0	16	0
600	33	0	56	4	62	4	50	0	22	0	20	0
700	38	2	66	7	70	6	60	0	24	0	25	0
800	47	4	77	11	79	8	73	0	27	0	30	0
900	54	5	88	20	87	10	86	0	31	0	34	0
1000	61	6	101	32	100	13	96	0	35	0	39	3
1100	68	8	110	52	108	22	107	0	37	0	44	5
1200	76	10	120	96	115	47	117	0	40	2	50	7
1300	84	14	—	—	130	117	128	0	42	3	55	10
1400	92	19	—	—	150	327	139	0	45	4	60	14
1500	101	24	—	—	170	380	149	0	48	5	65	20
1600	110	30	—	—	192	441	159	0	52	6	71	31
1700	120	35	—	—	—	—	170	0	57	7	76	38
1800	130	50	—	—	—	—	179	2	62	8	81	48
1900	142	65	—	—	—	—	193	5	67	8	85	120
2000	157	81	—	—	—	—	203	8	72	9	90	252
2100	—	—	—	—	—	—	215	10	77	10	98	360
2200	—	—	—	—	—	—	222	12	82	12	110	586
2300	—	—	—	—	—	—	233	14	88	14	—	—
2400	—	—	—	—	—	—	252	18	93	16	—	—
Absolute Festigkeit.	2420		2260		3050		5066		4700		4800	
Elasticitätsgrenze in Kilogr.	600		400		400		1700		1100		900	
Streckung in % der Länge — elast.	0,033		0,085		0,040		0,170		0,037		0,034	
Streckung in % der Länge — beim Reissen.	0,40		15,0		40,0		2,1		22,0		21,4	
Querschnitt an der Rissstelle.	0,96		0,66		0,54		0,96		0,62		0,50	
Härte (Kerbenlänge).	10,2		12,5		12,5		10,2		10,5		10,5	

Der Stoss wirkt sonach der Länge nach ausdehnend auf das Stäbchen. Man vergrössert successive die Fallhöhe des Gewichtes bis eine bleibende Verlängerung des Stäbchens eintritt und findet so die Elasticitätsgrenze.

Die absolute Festigkeit für den Stoss, d. h. diejenige Stosskraft in Meter-Kilogrammen ausgedrückt, welche im Stande ist, ein Probestäbchen von 1 □Centimeter Querschnitt bei einmaliger Anwendung zu zerreissen, kann nur ermittelt werden, wenn die Probe mit mehreren gleichartigen Stäbchen vorgenommen wird, weil jeder Stoss, welcher über der Elasticitätsgrenze liegt, schon eine bleibende Schwächung hervorbringt.

Die Stahlproben, welche Herr von Uchatius mit Gusseisen (steirisch), das zur Herstellung von gusseisernen Geschützröhren verwendet wird, vorgenommen hat, sind in ihren Resultaten so interessant, dass sie hier einen Platz finden sollen.

Das Fallgewicht betrug 1,15 Kilogramm.

Die Länge der Stäbchen war 0,075 Meter.

Der Querschnitt der Stäbchen war 0,5 □Centimeter.

Die Stäbchen brachen:

bei 8 x $0^m,09$ Fallhöhe beim	1. Stosse
„ 7 „ „ „ „	2. „
„ 6 „ „ „ „	4. „

bei 5 x $0^m,09$ Fallhöhe beim 8. Stosse
« 4 « « « « 14 «
« 3 « « « « 37. «
« 2 « « « « 352. «
« 1 « « « « 2052. «
« $^1/_3$ « « « trat die Elasticitätsgrenze ein.

Will man die summarische Widerstandsfähigkeit zweier Metalle für den Stoss vergleichen, so zählt man die Anzahl Stösse von gleicher Fallhöhe, welche die beiden Stäbchen bis zum Zerreissen aushalten.

3) Zähigkeit.

Zur Beurtheilung der Zähigkeit giebt man in Procenten der Länge die bleibende Streckung an, welche ein Stäbchen beim Zerreissen erfährt.

4) Homogenität.

Ist das Metall homogen, so werden sich die Stäbchen bei zunehmender, bleibender Streckung gleichmässig im Querschnitt verjüngen und keine Risse an der Oberfläche erhalten. Im Gegentheil wird sich aber nur die schwächste Stelle strecken und einen geringern Durchmesser bekommen, als die übrigen Theile des Stäbchens, welches auch an dieser Stelle reisst.

Sind harte und weiche Stellen häufig wechselnd neben einander, so entstehen Risse.

Man giebt den verkleinerten Querschnitt des Stäbchens an der Rissstelle in Procenten des ursprünglichen Querschnittes an. Ist der Querschnitt nur ebenso viel kleiner geworden (dem Cubikinhalte nach) als sich das Stäbchen verlängert hat, so ist das Metall homogen, im andern Falle aber, und wenn Risse eintreten, nicht.

5) Härte.

Um die Härte der Metalle unter einander zu vergleichen, bedient man sich eines krummschneidigen, stumpfen Meisels, setzt denselben auf eine ebene, glatte Oberfläche des Metalls und lässt ein bestimmtes Gewicht von bestimmter Höhe, z. B. 2 Kilogr. von $0^m,25$ Höhe, auf den Meisel fallen. Je länger die Kerbe ausfällt, welche der Meisel in die Fläche drückt, desto weicher ist das Metall.

Stuttgart, März 1876.

Ueber die Verankerung von Locomotiv-Feuerkasten.

Von A. von Borries, Maschinen-Techniker der Hannoverschen Staatsbahn.

(Hierzu Fig. 4—11 auf Taf. F.)

Bei den Locomotivfeuerkasten kommen bekanntlich ebene und gekrümmte Flächen vor, welche vermöge ihrer Inanspruchnahme durch den Dampfdruck sich nicht im Gleichgewicht befinden und daher einer besonderen Verankerung resp. Versteifung bedürfen.

Die ebenen Seitenwände werden stets mit den sogenannten Stehbolzen verankert, welche Methode heute die einzig angewandte ist und es voraussichtlich bleiben wird. Bei der Deckenverankerung gehen jedoch die Constructionen auseinander und erscheint es daher wohl angemessen, hier eine Betrachtung der wirkenden Kräfte vorzunehmen.

Da es sich nur um ebene und cylindrische Flächen handelt, so möchte ich zunächst noch feststellen, unter welchen Bedingungen sich eine cylindrische Kesselfläche im Gleichgewicht befindet. Denkt man sich aus einem cylindrischen Kesselstück von 1 Centimeter Länge und dem Radius r ein Stück herausgeschnitten, welchem der Centriwinkel 2φ entsprechen möge, so kann man sich die im Blech herrschende tangentiale Spannung durch zwei an den Schnittstellen A, B (Fig. 4 auf Taf. F) angebrachte tangentiale Kräfte S ersetzt denken, wodurch das Gleichgewicht wieder hergestellt ist; eine radiale Schubspannung findet an den Schnittstellen nicht statt. Ist $AB = c$ die Länge der Sehne in Centimetern, p der innere Druck in Kilo pr. 1 □ Centim., so ist die Resultante des auf die innere Kesselfläche wirkenden Dampfdruckes

$$P = c \cdot p$$

deren Richtung durch den Mittelpunkt O geht und normal zur Sehne ist. Da die Spannungen S dieser Mittelkraft das Gleichgewicht halten sollen, so erhält man aus dem Parallelogramm der Kräfte:

$$S \sin \varphi = \frac{P}{2} \text{ oder}$$

$$S = \frac{c \cdot p}{2 \cdot \sin \varphi}$$

Da nun

$$\frac{c}{2} = r \cdot \sin \varphi$$

so folgt:

$$S = r \cdot p \quad \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

eine allgemein bekannte Beziehung, die besagt, dass die Spannung S an jeder Stelle des cylindrischen Kessels herrsche. — Treten dagegen noch andere Kräfte an einem cylindrischen Kesseltheil auf, so ist kein Gleichgewicht mehr vorhanden, resp. das Blech auf Biegung beansprucht. Hiernach lassen sich nun die in den Feuerkasten auftretenden Kräfte beurtheilen.

Feuerkasten von Belpaire (Fig. 5 auf Taf. F). Sind die ebenen Decken des inneren und äusseren Feuerkastens AA_1, aa_1 genau gleich breit und mit Stehbolzen verankert, so steifen sich beide vollständig gegen einander ab. Die Viertelkreise AC, ac, welche die Uebergänge zu den Seitenwänden bilden, sind ebenfalls im Gleichgewicht, indem dieselben im äusseren Feuerkasten der Zugspannung $= p \cdot R$, im inneren der Druckspannung $= p \cdot r$ ausgesetzt sind, wo R und r die Krümmungsradien bezeichnete; diese Spannungen setzen sich auch in den geraden Wänden fort. Da die horizontalen Stehbolzen erst mit der ebenen Seitenwand des inneren Feuerkastens

beginnen, so bleibt noch das ebene Stück BC des äusseren Feuerkastens besonders zu verankern, was nach der gegenüber liegenden Seite hin erfolgt, am besten mittelst Stehbolzen, sonst auch mit ⊥ Eisen und Ankern. Damit sind sämmtliche Längswände hinreichend verankert und eine Tendenz zur Formveränderung durch den Dampfdruck nicht mehr vorhanden.

Feuerkasten mit runder Decke (Fig. 6 auf Taf. F). Als man noch die Decken der inneren Feuerkisten mit den sogenannten Deckbarren verankerte, waren die Feuerkasten mit aussen runder Decke ausschliesslich im Gebrauch; da auf die halbkreisförmigen Decken nur der innere Dampfdruck wirkte, so waren dieselben vermöge ihrer Form im Gleichgewicht und bedurften keiner besonderen Verankerung. Die obere Stehbolzenreihe war bei dieser Construction nicht stärker beansprucht als die anderen Reihen, indem die von Herrn Koch (Organ 1875, Heft I) angenommene radiale Kraft nicht existirt, wie die Entwicklung der Gleichung (1) zeigt.

Anders jedoch seit Einführung der Deckenverankerung mit vertikalen Stehbolzen, welcher Construction ich hier specielle Aufmerksamkeit widmen möchte. Die Deckplatte AA_1 (Fig. 6 auf Taf. F) des äusseren Feuerkastens ist mit der Decke aa_1 des inneren Feuerkastens durch Stehbolzen verbunden, mithin hebt sich der Dampfdruck auf beide Flächen gegenseitig auf, wenn $AA_1 = aa_1$ ist, beide sind genügend verankert, abgesehen von einer ganz geringen Tendenz der oberen Platte AA_1 zur Geradestreckung, welche aber zu vernachlässigen ist und durch die Steifigkeit des Bleches vollständig aufgenommen wird. In A schliesst sich das Bogenstück AB an, welches sich weiter nach unten eben oder gekrümmt fortsetzt und hier dem inneren Feuerkasten durch Stehbolzen verbunden, also unterhalb B als genügend verankert zu betrachten ist.

Im Punkte A darf nun keinerlei Spannung im Blech wirken, indem das Stück AA_1 schon für sich im Gleichgewicht ist, also die etwa vorhandene Spannung sich nirgends aufheben könnte; eine Tangentialspannung würde auch das Stück AA_1 gerade zu strecken suchen, also eine Durchbiegung der inneren Feuerkastendecke veranlassen. Im Punkte B darf nur eine vertikale Spannung wirken, da jede Horizontalkraft eine weitere Beanspruchung der Stehbolzen und eine Schubspannung im Blech herbeiführen würde, was vermieden werden muss. Diese beiden Voraussetzungen geben die Ausgangspunkte für die Construction der Horizontalverankerung zwischen den Seitenwänden AB und A_1B_1. Ist also $\overline{AB} = c$ die Sehne des inneren Bogens AB, so ist die Resultante des auf derselben wirkenden Druckes $P = c \cdot p$. Dieselbe geht durch den Mittelpunkt O des runden Feuerkastens und ist normal zur Sehne AB. Zieht man dann in B eine Tangente zur Blechmitte, so ist dieselbe die Richtung der in B wirkenden Spannung S_1, also der Schnittpunkt D mit der Resultanten P der Angriffspunkt beider Kräfte. Da nun im Punkte A keine Spannung herrschen soll, so muss die Richtung des Horizontalankers durch den Punkt D gehen und die Spannung S_2 in demselben = der Resultanten aus den Kräften S_1 und P sein. Sind oo_1 die Mittelpunkte der Seitenabrundungen des inneren Feuerkastens, also $oo_1 = aa_1 = AA_1$, so muss die Spannung $S_1 = \overline{oB} \cdot p$ sein, welches der vertikale Druck auf den inneren Feuerkasten und Bodenring ist, der die Spannung S_1 überhaupt erst erzeugt. Nach der Fig. 8 besteht nun zwischen den Kräften P, S_1, S_2 die Gleichung:

$$S_1^2 + S_2^2 = P^2.$$

Da das Kräftedreieck dem Dreieck ABo ähnlich ist, so verhält sich:

$$P : S_1 : S_2 = \overline{AB} : \overline{Bo} : \overline{Ao}$$

also ist, da

$$P = \overline{AB} : p,$$

$$S_1 = \overline{Bo} \cdot p, S_2 = \overline{Ao} \cdot p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Durch diese Formeln und die Lage des Horizontalankers in der Höhe des Punktes D ist der oben aufgestellten Bedingung Genüge geleistet, doch ist die Form des Stückes AB noch nicht gesichert, indem die zur Erhaltung des Krümmungsradius OB in demselben nöthige Spannung in B nur ungenügend ist und bis nach A ganz verschwindet. Man hat daher das Stück AB durch aufgenietete ⊥ Eisen angemessen zu versteifen und können dabei die Rippen der ⊥ Eisen zum Anbringen der Horizontalanker dienen. Es genügt demnach durchaus nicht, nur eine Reihe horizontaler, stehbolzenartiger Anker anzuwenden, sondern die Platte AB muss durch aufgesetzte ⊥ Eisen vor dem Durchbiegen geschützt werden.

Dasselbe gilt auch von der Becker'schen Feuerkiste (Fig. 7 auf Taf. F), mit dem Unterschiede, dass man hier den Horizontalanker tiefer legen kann, da die Deckplatte wegen ihrer ebenen Form auf Zug beansprucht werden darf; das Versteifungs-⊥ Eisen ist hier noch nöthiger, als bei der runden Decke.

Wenn trotzdem Feuerkasten mit einer Horizontalverankerung, die nach unserer Ansicht mangelhaft erscheint, und die Becker'schen Feuerkasten ganz ohne Horizontalanker im Betriebe bestehen, so liegt das nur an den enormen Blechstücken von 16—20^{mm}, welche man für die äusseren Feuerkasten verwendet und in der eigenthümlichen Festigkeit, die eine gewölbte, an beiden Seiten festgenietete Blechplatte vermöge ihrer Form zeigt. Doch wird man bei solchen Kesseln, besonders bei gleichzeitig langen Feuerkasten die Erfahrung gemacht haben, dass die oberen Stehbolzenreihen, anscheinend höchst unmotivirterweise häufiger Reparatur bedurften. Ueberhaupt dürfte in einer mangelhaften Horizontalverankerung der Hauptgrund für das häufige Reissen der oberen Stehbolzenreihen zu suchen sein, sogar bei den älteren Kesseln, bei welcher ein Theil der angewandten sog. Deckbarren an der äusseren Decke aufgehängt ist, indem auch hier eine Horizontalverankerung nothwendig wird, wenn die Aufhängung überhaupt nützen soll. Von der Anwendung einer richtig construirten Horizontalverankerung wird demnach eine längere Dauer der oberen Stehbolzenreihen zu erwarten sein.

Für den Feuerkasten mit runder Decke möchte ich ferner die Beanspruchung der einzelnen Theile feststellen.

Die in den Horizontalankern herrschende Spannung ist nach Gl. (2)

$$S_2 = p \cdot \overline{Ao}$$

für jeden Centimeter Länge des Feuerkastens; nimmt man also den Abstand der Anker zu 210^{mm} und p = 10 Kilogr. per

□Centim., sowie die Materialspannung zu 7 Kilogr. per $1^{\square mm}$, so ergiebt sich der Querschnitt eines Ankers in $\square^{mm}$ zu

$$q = 3\,\overline{Ao} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

wo $\overline{Ao}$ in Millimetern gemessen ist.

Die Minimalspannung in der inneren und äusseren Decke ist nach Grashof (Festigkeitslehre S. 266)

$$k = \frac{1}{450} \cdot \frac{a^2}{\delta^2} \cdot p$$

wo a den Abstand der Stehbolzen, δ die Blechstärke in Millimetern bezeichnet. Nimmt man a $= 105^{mm}$, p $= 10$, so ergiebt sich:

$$k = \frac{245}{\delta^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Nimmt man für den äusseren Feuerkasten k $= 4$ Kilogr., welche Spannung man in den Rundkesseln angewendet findet, so ergiebt sich $\delta = 8^{mm}$, welche Wandstücke demnach für die Decke eines richtig verankerten Feuerkastens genügen würde. Bei den Seitenwänden tritt noch die aus der Spannung S_1 (Gl. 2) herrührende Materialspannung hinzu:

$$k_1 = \frac{\overline{Bo}}{10 \cdot \delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Setzt man die gesammte Materialspannung in den Seitenwänden $k + k_1 = 4{,}1$ Kilogramm für den Maximalwerth $\overline{Bo} = 350^{m}$, so ergiebt dies eine Blechstärke $\delta_1 = 13^{mm}$. Es erscheint daher für gewöhnliche Verhältnisse eine Wandstärke des äusseren Feuerkastens von $13-14^{mm}$ für vollkommen ausreichend und die Anwendung einer starken Deckplatte als überflüssig. Da man die Bleche in den nöthigen Längen beziehen kann, so macht man wohl am besten die Decke und Seitenwände des äusseren Feuerkastens aus einem Stück. Die Anwendung einer verstärkten Deckplatte erscheint nur dann gerechtfertigt, wenn man die Horizontalanker tiefer anbringt, als der theoretisch richtigen Lage entspricht, so dass dann die Deckplatte einen Theil der Spannung S_2 übertragen muss, welche sich dann nach dem Hebelgesetze auf die Deckplatte und den Anker vertheilt. Diese Construction erscheint mitunter aus der Rücksicht gerechtfertigt, dass die obere Stehbolzenreihe sofort sehr in Anspruch genommen wird, wenn die Anker etwas zu lang sind, oder durch Rost etc. Spiel in den Bolzenlöchern erhalten haben, welche Gefahr bei tiefer liegenden Ankern wegen der runden Form der Decke weniger zu befürchten ist. Diese Rücksicht tritt besonders da ein, wo die oberen Ecken des inneren Feuerkastens nach relativ grossen Radien abgerundet sind. — Die Deckplatte ist in diesem Falle ausser der Spannung k (Gl. 4) noch auf Biegung zu berechnen, wobei die Pfeilhöhe als Hebelarm, der entsprechende Theil von S_2 als Kraft auftreten.

Uebrigens lässt sich auch hier die starke Deckplatte durch eine Combination der Becker'schen Construction und des runden Feuerkasten vermeiden, indem man nämlich die sonst ebene Deckplatte (Fig. 8 und 9 auf Taf. F) vorne, wo sich der Langkessel anschliesst, wölbt, so dass die sonstige Einfachheit des runden Feuerkastens bezüglich der Verbindung mit dem Langkessel völlig erhalten bleibt. Diese Construction besitzt gegen die runde Decke denselben Vorzug, wie die Becker'sche, dass nämlich die vertikalen Anker nicht oben vernietet zu werden brauchen, sondern Köpfe erhalten können, wie dies bei den Beipaire'schen Kesseln üblich ist; bei der Reparatur können dann die Anker herausgeschraubt werden, was bei der runden Decke erst geht nachdem die Nietköpfe abgehauen worden sind, wobei die Deckplatte stets leidet. Der Dampfraum wird bei dieser Construction allerdings um ein Geringes reducirt, was aber von keinem Belang ist.

Auch die Hinterwand des äusseren Feuerkastens ist grösstentheils eben und muss daher verankert werden. Am meisten empfiehlt sich die Verankerung mittelst einer Blechplatte und Winkeleisen, wie Fig. 10 auf Taf. F zeigt, indem dadurch die beiden hinteren Horizontalanker ersetzt werden und die beiden Seiten der Ankerplatte jede für sich nur auf Zug in Anspruch genommen ist.

Durchaus ungenügend ist es aber, wenn die Hinterwand nur durch ein aufgenietetes ⊥ Eisen verstärkt wird, indem dann der ganze Dampfdruck, welcher auf die Platte wirkt, an den Endpunkten m m (Fig. 11 auf Taf. F) dieses ⊥ Eisens in das Blech übergebt. Eine Verankerung des ⊥ Eisens mit langen Ankern nach der vorderen Rohrwand nützt hier auf die Dauer nicht, da die vibrirenden Anker sich in ihren Bolzenlöchern bald ausschlagen. Dass das Blech diese enorme Beanspruchung in den Punkten m m nicht aushält, sich verbiegt und gelegentlich reisst, wird Niemand Wunder nehmen und dürfte auf diesen Umstand auch wohl die Explosion der Locomotive «Seesen» auf der Braunschweiger Eisenbahn zurückzuführen sein, zu deren Entschnldigung man ja sogar das Gespenst des Siedeverzuges einmal wieder citirt hat. Bis jetzt hat es bei den explodirten Locomotivkesseln beinahe stets an der Verankerung gemangelt durch deren sorgfältige Ausführung man sich voraussichtlich vor dergl. Eventualitäten sicher stellen wird, trotz aller Siedeverzüge und anderer böser Geister.

Hannover, im November 1875.

Bemerkungen über die Personenwagen mit Intercommunication durch Seitengang nach System Heusinger von Waldegg.

Ich habe mit Interesse die Abhandlung über die Intercommunications-Wagen Ihres Systems im 1. diesjährigen Heft gelesen, und erlaube mir Folgendes dazu zu bemerken:

Die meisten beantragten Aenderungen habe ich in dem von mir construirten Wagen (vgl. Organ 1876, S. 99 und Taf. IX) bereits durchgeführt, so:

ad 1. Die Coupé's sind nach dem Gange durch Schiebethüren mit festem Fenster abzuschliessen. Deren Verschluss ist sehr einfach und wird durch den im oberen Punkte drehbaren Griff bewirkt. Will man die Thüre öffnen, so ist der Griff unten etwas mehr anzuziehen; die Einfalle hebt sich — beim Schliessen fällt sie selbst ein. Soll die Thüre von innen ge-

schlossen werden, so ist nur ein kleiner flacher Knopf umzudrehen, und die Thüre kann nicht geöffnet werden. Die Schlösser habe ich vom Etablissement Kramer, Klett & Comp. in Nürnberg bezogen. Die Thüren lasse ich auf mit Tuch überzogenen Leisten rollen, weil dasselbe den Zweck der Geräuschlosigkeit ebenfalls erreicht und nicht wie Kantschuk bei grösserer Wärme klebt. Ausserdem ist auf einer Porcellantafel über jeder Thür die Classe aufgeschrieben.

ad 2. Klappsitze habe ich zwar bis jetzt keine angebracht, doch sind dieselben jedenfalls sehr angenehm und sind auch von mir vorgesehen.

ad 3. Den mittleren Aufbau habe ich durchlaufend gemacht, da ein Kasten von 600—800^{mm} in dem Coupé keinen angenehmen Eindruck machen kann, und als Kamin auftritt, während die Erweiterung des Coupé's symmetrisch nach beiden Seiten his zum Gange Luft giebt, und ein Gefühl der Beengung nicht aufkommen lässt. Die Ventilation in den hiesigen Coupé's ist daher vorzüglich. Der enge Aufbau musste ausserdem eine heftige Luftströmung hervorrufen, was ich auch dadurch bestätigt sehe, dass man einen Vorhang unter der Oeffnung ziehen muss. Es geht daraus hervor, dass der Aufbau viel zu klein ist, und grösser gemacht werden muss.

ad 4. Meiner Ansicht und gemachten Erfahrungen nach ist als Heizung von Zügen nur Dampf oder heisses Wasser zu berücksichtigen. Welche Fatalitäten machen alle die Heizungen mit Presskohle, Holzkohlen etc., sie functioniren überhaupt nur in Ordnung, wenn sie mit grosser Sorgfalt beschickt und behandelt werden, ich frage aber wie oft ist dies der Fall und wie oft nicht? Dabei ist noch die grosse Gefahr bei Eisenbahn-Unfällen zu berücksichtigen; das letzte Unglück auf der Bahn Odessa-Kiew beweist dies zum Erschrecken.

ad 5. Was die Schlafeinrichtung anbelangt, so eignet sich dieses System ganz vorzüglich dazu. Man müsste sich aber fragen was zweckmässiger wäre — ob man die gewöhnlichen Wagen auch zum Schlafen einrichte, oder ob man eigene Schlafwagen mache, welche auf der Reise an gewissen Stationen für die Nachtzeit beigegeben werden. Ich glaube, dass man ökonomischer verfahren wird, eigene Schlafwagen zu bauen, welche blos bei Nachtzeit cirkuliren, da dieselben sehr billig herzustellen sind, während die auf den Bahnen jetzt cirkulirenden Pullmann'schen Wagen enorme Anschaffungskosten erfordern, und nur Passagieren I. Classe dienen, während man auch die Passagiere II. Classe berücksichtigen müsste.

Constantinopel, den 21. Februar 1876.

Fr. Reimherr,
Obermaschinen-Ingenieur der europäisch-türkischen Eisenbahn.

Ueber Billet-Schneidmaschinen.

Vom Professor Sonne in Darmstadt.

(Hierzu zwei Holzschnitte.)

In dem VI. Capitel des dritten Bandes des Handbuchs für specielle Eisenbahntechnik war Raum für eine Darstellung und Beschreibung der zum Schneiden der Eisenbahnbillets benutzten Maschinen nicht zu erübrigen. Wir geben deshalb einige Notizen über dieselben an dieser Stelle.

Die Construction der Billetdruckmaschinen erfordert, dass die Billets genau von gleicher Grösse sind und die grosse Anzahl der Billets, welche verbraucht werden, bringt es mit sich, dass man zum Schneiden derselben besondere Vorrichtungen haben muss, nämlich eine Maschine, welche den Carton in Streifen schneidet, deren Länge der Breite der Billets entspricht (die Streifenschneidmaschine), und einen zweiten Apparat, welcher aus den Streifen die einzelnen Billets herstellt.

Die Streifenschneidmaschine ist durch nebenstehenden Holz-

Fig. 23.

schnitt Fig. 23 dargestellt. Den Hauptheil bilden zwei mit scharfkantigen Scheiben (Messern) versehene Walzen, welche durch Schwungradkurbel und Vorgelege in Bewegung gesetzt werden. Rechts neben den Walzen befindet sich eine horizontale Tafel, auf welcher der zu schneidende Carton den Walzen zugeführt wird, links von demselben bemerkt man eine schräge Platte, welche die geschnittenen Streifen aufnimmt bis dieselben der zweiten Maschine zugeführt werden.

Fig. 24.

Die letztere, die eigentliche Billetschneidmaschine, ist durch Fig. 24 dargestellt. Die Messerwalzen sind ähnlich construirt wie bei der Streifenschneidmaschine, nur ist der Abstand von einem Messer zum anderen geringer, wie er der Breite der Billets entspricht. Die Streifen werden an der vertical gestellten Platte, welche rechts von den Walzen sichtbar ist, aufgestapelt und durch einen angemessenen Mechanismus, einen sog. Transporteur, welcher auch bei den Billetdruckmaschinen vorkommt, den Messern zugeführt. Auf schräg liegenden Metallführungen, deren in die Höhe stehende Kanten ein wenig divergiren, damit ein Abstand zwischen den einzelnen Stücken hergestellt wird, gleiten die geschnittenen Billets in einen links an der Maschine befindlichen, vertical stehenden Behälter. Dieser Behälter ist aus Holz angefertigt und durch Querwände in zehn Abtheilungen (Canäle) eingetheilt. Ein regelmässiges Aufstapeln der Billets in den Canälen wird dadurch bewerkstelligt, dass man mit Hülfe einer Hebestange und eines Rades die an einer gemeinsamen Querleiste befindlichen Böden der einzelnen Canäle in dem Maasse hinunter rücken lässt, in welchem das Schneiden der Billets fortschreitet.

Mit einer solchen Billetschneidmaschine kann man täglich 100 bis 130,000 Billets schneiden. Streifenschneidmaschinen und Billetschneidmaschinen werden in der Gandenberger'schen Fabrik in Darmstadt (Besitzer Georg Göbel), welche als Bezugsquelle für alle mit dem Billetwesen in Verbindung stehenden Maschinen und Apparate bereits rühmlich bekannt ist, angefertigt.

Die Sicherung der Locomotivbewegung.

Von **Emil Tilp**, Oberinspector der Kaiser Franz-Joseph-Bahn in Wien.

Die Störungen des ruhigen Ganges der Locomotiven im Allgemeinen sind deren Construction innewohnend, weil durch dieselbe bedingt. Die Unwesentlicheren derselben, die verticalen Oscillationen um den Schwerpunkt, das Wogen und Nicken, gemeinhin Galloppiren genannt, sind abhängig von der Zahl der Berührungspunkte der Räder mit den Schienen, der Art der Vertheilung des auf ihnen lastenden Druckes um den Schwerpunkt in zu dem Geleise paralleler Richtung, in der Art der

Uebertragung desselben auf die Tragfedern, endlich in der Lage des Schwerpunktes auf der Längenmittellinie.

Wichtiger, weil die Unverrückbarkeit des Gleises angreifend, Bahn und Vehikel rapid abnützend, sind die seitlichen Störungen. Ihre Itensität resultirt aus der Grösse des Radstandes, sowie aus dem Verhältnisse des Radstandes zur Gesammtlänge des Fahrzeuges, aus der Entfernung der schwingenden und krafttragenden Massen von einander und vom Schwerpunkte, senkrecht zur Mittellinie genommen, also der Cylindermittel von einander, aus der Differenz der Cylindermittel-Entfernung gegenüber der Entfernung der Kurbelwarzenmittel, aus dem normalen Spielraume der Spurkränze und Lager — wird also verringert durch Innencylinder, durch Aussenrahmen bei Aussencylindern, durch langen Radstand, durch Vermehrung der Dampfcylinder, welche die Duplicität der ganzen Kraft- und Schwung-Aeusserungen aufhebt, endlich durch intacte Spurkränze und guten Oberbau.

Die horizontalen Störungen in der Richtung der Bahnachse entstehen bei unvollkommenen Gegengewichten, bei Anwendung hoher Expansionsgrade und können allerdings unfühlbar gemacht werden.

Seit die Leistung der Vehikel, das Gewicht der Locomotive sowie ihre Fahrgeschwindigkeit, folgerichtig auch die Kolbengeschwindigkeit mit den Forderungen an die Transportmittel grösser wurden, begannen auch die Störungen der Locomotivbewegung zu wachsen und machten sich namentlich die Abweichungen der Längenachse in hoher Weise fühlbar und insbesondere bei Locomotiven mit überhängenden Feuerbüchsen, deren Bau wohl grosse Adhäsion, gutes Durchfahren der Curven in Folge kurzer Basis und anderer Constructions-Vortheile, aber bis zur Gefährdung unruhigen Gang ergab, so dass mehrere deutsche Staaten schon in den Fünfziger-Jahren deren Fahrgeschwindigkeit auf 5, 1873 auf 6 Meilen gesetzlich einschränkten, während solche Typen bei uns wegen ihrer universellen Brauchbarkeit für alle Gattungen Züge, einschliesslich der Eilzüge, jetzt noch verwendet werden; natürlich muss man die Folgen mit tragen, als da sind: kostspielige Bahnerhaltung, hohes Reparatur-Bedürfniss der Maschinen und Tender, ja Entgleisungen, welche durch die bekannten Versuche der Sächsischen Staatsbahnen über die Stabilität des Oberbaues deutlich genug erklärt sind.

Die Einzelerscheinungen des Duplex und der Belpaire'schen Balancier-Locomotive (auf der 1862er Weltausstellung) waren Anklänge des Strebens nach Verbesserung des Locomotivbaues. Indess hatte man schon vordem begonnen, den Tender zu gleichem Zwecke heranzuziehen. Schon frühe hatte man mit der Verbindungskuppel zwischen Tender und Maschine eine Feder von 3—4 Tonnen Druck verbunden, welche mit ihren Enden auf symmetrische Buffer und dieselben ans Maschinenplateau andrückte. Natürlich wollte man damit nur die Kuppel spannen und das «Zucken» vermeiden. Später sah man, dass die Bufferköpfe die Druckfläche abwetzten und hoffte durch Anbringung von Mulden, welche die Bufferköpfe festhielten, dieses und gleichzeitig das zu heftige Schlingern zu vermeiden, was bis zu gewissem Grade wohl, aber nicht bis zur möglichen Grenze erreicht wurde, weil die parallele Verschiebbarkeit der Buffer selbst in gerader Bahn jene Schrägestellung der Plateaus nicht verhindern kann, die ja eben beim Schlingern eintritt und nur durch feste Verbindung mittelst gradflächiger Theile radical erreichbar, und weder durch halbkugelartig noch anders geformte Eingriffe erzielbar ist. Um weiters deren Wirkung in Curven zu betrachten, ist es nöthig, den Gang der Maschine in gerader und gekrümmter Bahn zu verfolgen.

Auf gerader Bahn geschehen die Oscillationen der Längenachse in ziemlicher Regelmässigkeit, die nur durch die Unvollkommenheiten der Bahn gestört wird; die Ausladungen derselben bleiben ziemlich in gewissen Grenzen von etwa 100 bis 175^{mm} maximaler Schwankung. Die Einfahrt in scharfe Curven bewirkt eine Unterbrechung dieser Oscillationen; die heftige erste Abweisung des Vorderrades, nur wenig gemildert durch die Schienenüberhöhung und Gleiserweiterung, verstärkt durch das, etliche Momente später durch den Zug der Kuppel rapid eintretende Abweisen des ersten Tenderrades, bewirkt eine noch heftigere seitliche Schwankung, die nur dann unterbleibt, wenn die Bolzen der Kuppiung gleich weit abstehen je von der nächsten Achse ihres betreffenden Vehikels, was bekanntlich bei Maschinen nicht der Fall ist, wo diese Achse vor der Feuerbüchse liegt.

Das weitere Durchfahren der Curve ergiebt nicht etwa ein constantes Anlaufen des Vorderrades am äusseren Schienenstrange, sondern einen wechselnden polygonalen Anlauf der fort und fort stossweise eintritt, sobald der Spielraum des Spurkranzes verschwindet, in diesem Augenblicke ein Abweisen des Rades u. s. f. Diesem durch Intervallen getrennten Anlaufen ist die Tyresabnützung zum allergrössten Theile zuzuschreiben und ich habe Schienen gesehen, deren Kopf ganz gleich mit dem Stege abgeschliffen war. Dies Gesagte gilt selbstverständlich von allen steifgeführten Achsen. Das ruhige Einfahren in die Curve wird also hauptsächlich behindert durch die Verbindung des Tenders mit der Maschine in Folge der Differenz zwischen den Abständen der ersten, resp. letzten Achse vom Plateauende, und durch das Trägheitsmoment des aus der Geraden mitgebrachten Schlingerns. Obige Differenz ergiebt für die Sehnestellung als Idealstellung des Fahrzeugs am Plateauende der Maschine eine grössere Abweichung von der Längenachse, als am Plateauende des Tenders und zwar in jedem Punkte der Curve gleichen Halbmessers (für andere Halbmesser andere); die Doppelbuffer-Vorrichtung aber gestattet durch die Parallelverschiebung nur eine gewisse, nicht dem jeweiligen Bedarfe entsprechende Seitenverschiebung, sie ist daher für die einzig richtige Sehnestellung theoretisch falsch, das Pressen des Innenbuffers ergiebt überdies durch den Federdruck von 1$^1/_2$—2 Tonnen eine starke Componente fürs Hinausdrängen der Räder, welche beim Schieben des Fahrzeugs, namentlich des leichteren Tenders entschieden zu grosser Räderabnützung und Entgleisungsgefahr leitet, insbesondere (gleichgeltend auch für die Fahrt am Gefälle, wo jedoch die Schwere der Maschine etwas hilft) bei Anwendung von Schraubenkuppeln, wo das Schieben lediglich durch die Bufferstange der Innenseite geschieht. Hie und da ist auch die Kuppel mit Hilfe der Feder, deren Bund sich im Kuppelgehäuse bewegt, flexibel gemacht, bekanntlich ein Nachtheil für die Zugkraft.

Diese Vorrichtung (also eigentlich blos die Beifügung der Mulden für entsprechend gestaltete Bufferenden) war vielleicht der erste in Deutschland bekundete Ausdruck des Strebens, die Masse des Tenders mit jener der Maschine zu verbinden, um dem der Construction integrirenden Uebelstand des Schlingerns einen Damm zu setzen und dadurch indirect und künstlich die Radbasis zu verlängern. Inwiefern dieser Apparat dies bewirkt, erhellt aus oben Gesagtem. Man ging vom richtigen Punkte aus, traf aber kein radicales Mittel.

Es mag hier eingeschaltet werden, dass eine selbst compacte Verbindung der auf den Rädern ruhenden Massen der Maschine und des Tenders das Schlingern immerhin nur bis zu gewisser Grenze beseitigen können, dass das Spiel der Räder und Lager immer noch deren seitliche Bewegung gestatten wird, dass aber die gänzliche Aufhebung der relativen Bewegung der Masse der Maschine gegen jene des Tenderkastens jenes Schlingern fast auf Null zu reduciren geeignet ist, weil der Druck auf die Räder und die Trägheit der in gerader Linie zu laufen gezwungenen fast gesammten Schwere von Maschine und Tender die Räder am Ausweichen behindert, und dies ist eben die mögliche Grenze des Aufhörens des Schlingerns. Sie kann somit durch eine Vereinigung erzielt werden, die auf gerader Bahn eine Seitenverschiebung der Längenmittel von Tender und Maschine relativ zu einander absolut verhindert.

Kommt bei dem beschriebenen Doppelbuffer-Apparat irgend ein ungünstiger Umstand hinzu, als das Brechen einer Bufferstange, der Feder oder ihre Setzung, zu geringe Gleiserhöhung in der Curve, geringe Belastung der Vorderachsen, so entstehen in jedem dieser Fälle Gefahren. Man sieht zumeist das rückwärtige Profil der Bufferköpfe am Tenderplateau abgedrückt, ein Beweis, dass die Plateaus in Curven nicht jene schärferen Winkelstellungen einzunehmen vermögen, die sie der Sehnenstellung conform einnehmen sollen. Das Durchfahren der Curven wird daher in einer Art beeinflusst, dass man lediglich auf das Spiel der Spurkränze und auf die Gleiserweiterung compromittiren muss: die Folge ist mindestens, dass die Tyres und die Zugkraft nicht geschont werden.

Messungen der Räderstellung in Curven an stehenden Locomotiven, wie man dieselbe in wissenschaftlich ganz unhaltbarer Weise*) behufs des Vergleiches an Maschinen mit verschiedenen Apparaten vorgenommen hat, haben gar keinen Werth, weil die Stellung von Vehikeln eine ganz andere sein wird in ihrer Ruhe, als beim Fahren, wo der mächtige Factor Fliehkraft wirkt; auch übt schnelles oder langsameres Stehenbleiben mit und ohne Reversiren grosse Unterschiede aus, die in der Hand des Fahrenden liegen oder nach Belieben erzielt werden können.

Die einzig richtigen Kriterien über die Wirkungen eines Apparates beim Durchfahren der Curven und der Geraden sind die graphische Aufzeichnung der absoluten und relativen Bewegung zwischen Tender und Maschine, und der Grad der Tyresabnutzung, des Ausschlagens der Lager, namentlich aber die Erhaltung der Gleise.

Andere seither ins Leben gerufene angeblich einfachen Verbindungen zwischen Tender und Maschine hatten andere Wirkungen. Es giebt deren, welche während der Fahrt durch Momente unbeabsichtigt einen Theil des Gewichts der Maschine auf den Tender übertragen und so durch Ueberlassung von dessen Vordertheil Achsbrüche begünstigen, wozu noch ein zu rapides Mitnehmen des Tenders oder vielmehr Hineinschlendern desselben in die Polygonalstellung bei Ein- und Ausfahrt in Curven kommt, wogegen der Tender sich stets später und anders einstellen will, als die Maschine, aber gezwungen wird, dem Zuge eines Mittelpunktes zu folgen (dem Kuppelende im Maschinenplateau), welcher naturgemäss fast immer theoretisch falsch gelegen ist, weil der Mittelpunkt der Linie zwischen 1. Tender- und letzten Locomotivachse nicht mit dem Mittelpunkt der Kuppel zusammenfällt. All dies gilt insbesondere von der Dreibolzen-Kupplung. Der selige Petzhold hat entschieden Unrecht, wenn er im Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik ausspricht, dass die Theorie nicht immer die Placet abgeben muss. Wo dies fehlt, rächt sich die Praxis unausbleiblich.

Aus Gesagtem ergeben sich für einen Apparat zur Verhütung des Schlingerns folgende Bedingungen:

Vollständige Annexion der Kästen von Locomotiven und Tender, damit indirect der Radstände — dies kann nicht durch Eingriff halbcylinder- oder kugelförmiger, sondern nur prismatischer Körper (mit geraden Flächen) geschehen, die blos ein verticales Spiel, aber kein seitliches gestatten;

Aufhebung dieses Verbandes in scharfen Curven, um nicht ein Pressen der Räder, oder eine zu rapide Mitnahme des, andern Stellungen zustrebenden, Tenders oder gar eine momentane Ueberlastung von dessen Vorderachse herbeizuführen — dies kann nur durch automatische Auslösung, herbeigeführt durch die selbstthätige Schiefstellung der Plateaus, erzielt werden; Auslösungen bei 1000 Meter Radius sind allerdings überflüssig, weil der Winkel des Bogens noch ein sehr stumpfer ist, jedoch absolut nöthig in scharfen Curven, in Gegencurven, Wechseln, beim Schieben und bei Thalfahrten. Die Bestimmung des Zahnwinkels ist nicht ganz gleichgiltig wegen Führung in der Curve;

Vermeidung jeder Gefahrwirkung beim Schieben, also jedes Zwanges nach ausserhalb des Gleises, ebenso beim Bruche irgend eines Theiles des Apparates, Vermeidung jedes Zwanges zur Räderpressung.

Dass mein Apparat (siehe Centralblatt für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt, (Wien und Pest), Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens 1875 S. 196. Engineering, Iron u. a. Fachjournale) Allem dem entspricht, zeigen folgende Proberesultate von mehreren, weit auseinanderliegend gewählten Bahnen, meist mit Curven bis zu 280m Radius. Namentlich liefern sie den vollgiltigen Beweis, dass er das Schlingern auch bei Ein-, Aus- und Durchfahrt in Curven aufhebt und die ruhige sanfte Durchfahrt ohne Pressung sehr begünstigt.

*) Herr Grossmann, Beamter der Verbrauchs-Materialabtheilung, stellte solche im österr. Ingen.-Vereine auf. Siehe auch dessen Aufsatz in Heft 3 des Organs; derselbe sucht die Wirksamkeit des Apparats dort, wo sie nicht nöthig, findet sie aber nicht, wo sie bedungen und vorhanden ist; Fachgründe bringt er nicht bei.

Bahn.	Länge der Probestrecke	Die Probe-Strecke hat Curven	Kleinster Radius der Curven auf offener Strecke	Fahrgeschwindigkeit per Stunde	Automatisch registrirte Seitenschwankungen in Millimetern ohne	mit		Anmerkung. Authentischer Befund im Allgemeinen
	Kilom.	in %	Meter	Kilom	Apparat			
Vorarlberger Bahn	18,0	50	284	mittl. 31	85	Schwankungen in gerader Bahn Null bis 6 Millimeter; nehige Ziffern geben selbe als erforderliches Seitenspiel in Curven	15	Sanfte Ein- und Durchfahrt der Curven.
Buschtěhrader Bahn	52,0	35	unter 300	mittl. 40	120		18	dto.
Franz-Josef-Bahn unter Beisein von Kamper, Heindl, M. M. v. Weber, Jenny, Gebauer, Krüzner, Wagner, Lampa, und anderen Ingenieuren der Bahnerhaltung.	25	75	380	60	145		18	dto.
	45	50	380	70	105		15	dto.
	21	80	380	45	80		16	dto.

Niederschlesisch-Märkische Bahn: Proben befriedigend.

Oberlausitzer Bahn: Proben mit Lastmaschinen: ruhiger Gang erzielt, relative Bewegung zwischen Maschine und Tender aufgehoben.

Baierische Staatsbahnen, Saarbrücker Bahn, Rudolfbahn: Proben befriedigend.

Elisabeth-Bahn, Rudolf-Bahn, Dux-Bodenbacher Bahn, Lübeck-Büchener Bahn u. a.: ebenso.

Die obigen Maschinen waren fast durchgehends solche mit Aussenrahmen, die an und für sich ruhiger gehen; die Differenzen der Seitenspiele ergaben sich aus ihren Constructionsverschiedenheiten, und ist bei richtigem Apparate jenes auf der Geraden stets fast Null, das in den Curven ziemlich gleich der durch Berechnung der Längenachsen von Maschine und Tender bedingten Pfeilhöhe der Abweichung.

Gleiches ergaben überhaupt alle bisher vorgenommenen Proben und monatelangen Verwendungen des Apparates, nebstdem bei längerer Verwendung entschieden eine Verminderung der Räder- und Lagerabnutzung*), insbesondere auffallend beim Tender, als auch der des Oberbaues.

Für neue Maschinen mit überhängender Feuerbüchse, Personen- oder Lastmaschinen, ergiebt der Apparat nur unwesentliche Mehrkosten, die Anbringung bei alten kann allerdings dort, wo die Doppelbuffer schon bestehen billiger bewerkstelligt werden, falls man sich mit der Wirksamkeit und den Eigenschaften dieser Doppelbuffer-Vorrichtung begnügt. Mein Apparat bedarf 400 Kilogr. Guss- und etwa 100 Kilogr. Schmiedeeisen, ist um 200 Mark anzufertigen.

Die Anwendung von Schraubenkuppeln würde jedoch eine geringe Modification des Hebelwerkes der Auslösung bedingen — so wie er ist, müssen, um ihn voll zur Geltung zu bringen, steife (Stangen- und Kreuzkopf-) Kuppeln verwendet werden. Bei Schraubenkuppeln kann nämlich ein gänzliches Heraustreten des Zahnes aus der Falle unter gewissen Umständen eintreten.

Aus sämmtlichen bisherigen Versuchen und Erfahrungen mit diesem Apparate haben sich übereinstimmend nur die günstigsten Resultate für Gerade, sowie für Curven ergeben, und strengwissenschaftliche Einwendungen sind weder theoretisch noch practisch erhärtet worden. **)

Beobachtungen über die Abnutzung der Radreifen bei Verwendung des Tilp'schen Apparates gegen das Schlingern.

Von **Otto Gebauer**, Chef der Maschinenabtheilung der a. p. Buschtěhrader Eisenbahn (Böhm. Nordwestbahn) in Prag.

Im Laufe des Jahres 1875 wurden zwei Locomotiven der Buschtěhrader Eisenbahn mit dem Tilp'schen Apparate gegen das Schlingern versehen.

Die Maschine Nr. 19 kam im Juli, die Maschine Nr. 9 im September, mit dem Apparat versehen, in Betrieb.

Es wurden viele Diagramme aufgenommen und zwei derselben im Organ 1876, I. Heft, Seite 23 abgedruckt.

Alle diese Diagramme zeigten eine sehr beträchtliche Verminderung der Seitenschwankungen.

Man konnte vermuthen, dass in Consequenz des ruhigeren Ganges auch eine geringere Abnutzung der Radreifen und somit auch der Schienen eintreten werde und wurden diesbezüglich genaue Aufschreibungen gepflogen und Beobachtungen angestellt.

Die Maschine der Cathegorie V., von welcher 2 Locomotiven den besagten Apparat erhielten, eignen sich zu diesen Beobachtungen vortrefflich, da sie eine grosse Anzahl Kilometer in kurzer Zeit zurücklegen und als in Folge der Richtungsverhältnisse der Buschtěhrader Eisenbahn die Bandagen der

*) Ziffern werden nach längerer Laufzeit folgen, der Unterschied ist schon im ersten Jahre bemerkbar.

**) „Der Tilp'sche Apparat ist auch bei der k. k. priv. Vorarlberger Bahn an 4 Maschinen angebracht und hat die Verwaltung mit Genehmigung der staatlichen Aufsichtsbehörde beschlossen, sämmtliche Maschinen dieser Bahn mit diesem Apparat auszustatten.“
Anmerkung der Redaction.

Vorderräder dieser Maschinen einer sehr raschen Abnutzung unterliegen, man somit in wenigen Monaten zu Folgerungen gelangen kann, welche nicht auf unsicheren theoretischen Voraussetzungen, sondern auf dem praktischen Boden der Thatsachen fussen.

Die qu. Locomotiven haben 2 gekuppelte Achsen und 1 Laufachse, alle vor dem Feuerkasten. 3m,160 festen Radstand, 1m.420 Durchmesser der Triebräder, 17□m Rostfläche, 120□m Heizfläche, 370mm Cylinder-Durchmesser und 10 Atmosphären eff. Dampfdruck im Kessel; Gesammtgewicht = 33300 Kilogrm.; Belastung der Schienen durch die Laufachse = 10,000 Kilogrm.

Geliefert sind alle Maschinen dieser Cathegorie von der Sächsischen Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann in Chemnitz mit Krupp'schen Tyres:

Sie befördern die Personen- und Eilzüge zwischen Prag und Komotau, dann zwischen Komotau und Eger; besorgen den Rangirungs- und Vorspanndienst in Carlsbad und Komotau und die gemischten Züge auf der Strecke Kralup—Wejhybka.

Bei diesen verschiedenen Dienstleistungen zeigt sich auch eine auffallende Verschiedenheit in der Distanz, welche die Laufräder von einem Abdrehen der Radreifen zum andern durchlaufen können.

Die folgenden Zahlen sind die aus mehreren Jahren zusammengestellten Durchschnittsleistungen von einem Abdrehen zum andern.

Dienstleistung.	Leistung von einem Abdrehen zum andern.
I. Verschieben in Komotau	33909 Kilometer
II. Gemischte Züge Kralup-Wejhybka . .	28386 «
III. Personen- und Eilzüge Komotau—Eger .	15202 «
IV. Vorspanndienst u. Verschieben in Carlsbad	11609 «
V. Personen- und Eilzüge Prag-Komotau .	10248 «

Anm. Zur Reduction der Leistung beim Verschieben wurde 1 Stunde = 7,586 Kilometer (= 1 Meile) angenommen.

Obige Ziffern zeigen deutlich den wohlthätigen Einfluss der gemässigten Geschwindigkeit auf die Erhaltung der Radreifen, indem beim Verschiebdienst in Komotau und bei den gemischten Zügen zwischen Kralup und Wejhybka die längste Dauer der Radreifen erscheint, während die geringste Dauer bei den Personen- und Eilzügen resultirt, so dass beim Verschiebdienste die Radreifen nahezu die dreifache Dauer haben, als bei Personen- und Eilzügen.

Dass der Vorspanndienst und das Verschieben in Carlsbad die Bandagen so sehr in Anspruch nehmen, erklärt sich aus dem Umstande, dass die Richtungsverhältnisse der Strecke bei Carlsbad sehr ungünstig sind und die Locomotivführer stets mit der grössten gestatteten Geschwindigkeit vom Vorspanndienste heimkehren.

Am ungünstigsten ist die Strecke Prag—Komotau für die Bandagen; in derselben liegen besonders scharfe Curven und mehrere anhaltende Steigungen von 10 und einige von 25 Millimeter auf den Meter, so dass häufiges Sandstreuen der Bahnwächter und Locomotivführer nöthig ist, was auf die Radreifen und Schienen keineswegs vortheilhaft wirkt.

Betrachten wir nun die Dauer der betreffenden Radreifen, seit der Tilp'sche Apparat angebracht wurde.

Die Maschine Nr. 19 durchlief nach Anbringung desselben vom 24. Juli bis 23. November 1875 meist auf der Strecke Komotau—Eger 17951 Kilometer und mussten hierauf die Tyres abgedreht werden.

Diess ergiebt gegen die durchschnittliche Leistung von 15202 Kilometer auf dieser Strecke und bei denselben Zügen eine Mehrleistung von 18% mit dem Tilp'schen Apparate.

Die Maschine Nr. 9 durchlief nach Anbringung des Tilp'schen Apparates vom 18. September 1875 bis 18. Januar 1876 auf der Strecke Prag—Komotau 15209 Kilometer bis zum Abdrehen der Laufräder gegen 10248 Kilometer Durchschnittsleistung auf dieser Strecke.

Die Mehrleistung der Tyres war somit etwas über 48 % mit dem Tilp'schen Apparate.

Nimmt man beide Resultate zusammen, so ist im Durchschnitt eine

Mehrleistung von 33 %

bei den Tyres der Laufräder bei Anwendung des Tilp'schen Apparates erzielt worden.

Die weiteren Folgerungen auf die damit im Zusammenhang stehende geringere Abnutzung der Schienen, erhöhte Sicherheit gegen in Folge sonstigen heftigen Schlingerns, eintretende Ausgleichungen u. s. w. werden dem Leser überlassen.

Prag, den 2. Mai 1876.

Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen bei Schienenstössen.

Vom Ingenieur C. P. Sandberg.

(Hierzu Fig 2—7 auf Taf. E.)

Die Einführung der gewöhnlichen jetzt allgemein gebräuchlichen Schienenlaschen war seiner Zeit ein bedeutender Fortschritt im Eisenbahnbau, da sie ein seitliches Verschieben der Schienen verhinderten und auf diese Weise dem häufigen Entgleisen der Züge vorbeugten. Seitdem jedoch die Fahrgeschwindigkeit sowohl als auch das Gewicht der Maschinen grösser geworden, haben sich die gewöhnlichen Schienenlaschen in einer Hinsicht als ungenügend erwiesen, indem sie der Stossverbindung nicht dieselbe Tragfähigkeit und Elasticität verleihen, wie sie die Schiene selbst besitzt. Es ist daher bei Anwendung der gewöhnlichen Schienenlaschen nicht möglich, ein in Bezug auf Tragfähigkeit und Elasticität gleichmässiges Schienengleis herzustellen.

Die Tragfähigkeit einer Stossverbindung mittelst gewöhnlicher Laschen ist abhängig vom Laschenwinkel und dem Schienenprofil und es beträgt die Tragfähigkeit der Stossverbindung

häufig nur $^1/_3$ von der der Schiene, aber selbst in den günstigsten Fällen wird die Tragfähigkeit der Stossverbindung nicht mehr betragen als die Hälfte gegenüber der der Schiene. (Siebe Versuch Nr. 1 bis 6, 31 bis 34 und 42 bis 45.) Grosse Unebenheiten in der Schienenlage, baldige Abnutzung der Schienenenden als auch zerbrochene Räder und Federn sind hiervon die natürlichen Folgen. Eiserne Schienen hauptsächlich werden an den Enden häufig unbrauchbar und müssen aufgenommen und ausgewechselt werden, bevor der mittlere Theil derselben halb abgenutzt ist. Selbst Stahlschienen werden bei der gewöhnlichen Art der Verlaschung zuerst an den Enden schadhaft, obgleich die Erfahrungen in dieser Beziehung bislang noch zu ungenügend sind, um dies als unumstössliche Thatsache hinstellen zu können.

Namentlich zeigten sich die erwähnten Uebelstände am häufigsten bei der auf der Schwelle liegenden Stossverbindung mit Unterlagsplatte, weshalb man zur Anwendung des schwebenden Stosses überging, indem man glaubte, hierdurch gleichmässigere Schienenstränge herstellen zu können. Die Erfahrung hat jedoch bereits gelehrt, dass man mit Hülfe dieses allerdings einfachen Mittels keineswegs im Stande ist, Unebenheiten im Gleise möglichst zu beseitigen, da ein Sacken der hölzernen Schwellen überall da eintritt, wo sich schwache Stellen in der Eisenconstruction, denen sie als Unterlage dienen, befinden. Das Resultat war daher, dass man sich jetzt genöthigt sah, zwei Schwellen in die Höhe zu heben, statt einer. Es war, wie gesagt, ein Missgriff, die Stossverbindung dadurch, dass man die Schwelle unter derselben fortnahm, verstärken zu wollen. Wären die Schwellen auf der Strecke ebenso feste Unterlagspunkte, als die sind, welche man in der Probirmaschine hat, so würde sich diese Art der Stossverbindung wohl bewährt haben, da diess aber nicht der Fall ist, so erzielte man keinen anderen Vortheil als den, welchen zwei Unterlagskörper, die statt 3 Fuss 2 Fuss von Mitte zu Mitte entfernt liegen, gewähren können, wobei im letzteren Falle noch ein Zwischenraum von 18 Zoll übrig bleibt, was zum Unterstopfen noch eben genügt.

Nach Einführung der Stahlschienen kam man von dem Einkerben der Schienenbasis ab, da diess eine Schwächung der Schiene zur Folge hat, und ging in Folge dessen zur Anwendung der sogenannten deutschen oder französischen (éclisse arret) Lasche über (Fig. 4) und zwar stellte man mittelst dieser auch schwebende Stossverbindungen her, welche ausserdem noch Unterlagsplatten für die Stossschwellen erforderten. Die Versuche haben ergeben, dass man selbst mit dieser Art der Schienenlaschen nur $^2/_3$ der Stärke der Schienen zu erlangen im Stande ist und da man in der Regel diese Art Laschen nur an einer Seite anwendet, so wird in diesem Falle die Verbindung natürlich noch schwächer. Es giebt noch verschiedene mehr oder weniger complicirte Arten von Schienenlaschen, da aber keine derselben der Stossverbindung dieselbe Widerstandsfähigkeit verleiht, wie sie die Schiene selbst besitzt, und der Preis und die Unterhaltungskosten sich auch zu hoch stellen, so hat man keiner dieser Constructionen bis jetzt allgemeinen Eingang verschaffen können und ist man daher noch immer nicht von den schwachen Stossverbindungen mit gewöhnlichen Schienenlaschen abgekommen.

Dieser Umstand hat zu den nachstehenden Versuchen und zu der Construction der tiefen Schienenlaschen für breitbasige Schienen Veranlassung gegeben (Fig. 5 und 6), welche denen für doppelköpfige Schienen, wie sie bereits auf vielen englischen Bahnen Anwendung fanden, ähnlich sind.

Versuche über die Stärke von Laschenverbindungen.

Beschreibung der Schiene und der Laschenverbindung.	Versuch-Nr.	Entfernung der Unterlager in Fuss.	Ruhende Belastung in Tonnen.	Durchbiegung in Millimeter	
				Temporär.	Permanent.
Massive eiserne breitbasige Schiene 67 Pfd. per Yard. Profil: $4^7/_8$" hoch, $4^1/_2$" breit, 15° Laschenwinkel	1	3	16	2	0
	2	„	18	3	0
	3	„	20	4	1
	4	2	35	5	3
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung, Lasche 18" lang, $^7/_8$" dick.	5	2	9	2	0
	6	„	11	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Französische Laschenverbindung, Lasche 18" lang, $^3/_4$" dick, schwebend mit Unterlagsplatte.	7	2	12	2	0
	8	„	15	3	1
	9	„	20	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit gewöhnlicher Lasche an einer Seite und tiefer Lasche an der andern. Letztere oben $^3/_4$", unten $^1/_2$" dick. Flantsche 3" tief Länge der Lasche 18".	10	2	10	1	0
	11	„	11	2	0
	12	„	12	2	0
	13	„	13	2	0
	14	„	14	2	0
	15	„	16	3	1
	16	„	18	3	1
	17	„	20	4	1
	18	„	22	5	1
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit zwei tiefen Laschen mit denselben Dimensionen.	19	2	12	2	0
	20	„	14	2	0
	21	„	15	2	0
	22	„	16	2	0
	23	„	17	2	0
	24	„	18	2	0
	25	„	20	3	0
	26	„	20	3	$^1/_2$
	27	„	22	3	1
	28	„	25	4	1
	29	„	30	4	1
	30	„	35	4	2
Massive eiserne breitbasige Schiene $4^3/_4$" hoch, 4" breit, an der Basis Laschenwinkel 30°.	31	3	18	3	0
	32	„	20	5	1
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung. Laschen 18" lang, $^{11}/_{16}$" dick.	33	2	8	2	0
	34	„	9	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Französische Laschenverbindung, Laschen 18" lang, $^3/_4$" dick.	35	2	11	2	0
	36	„	12	3	1
	37	„	[illegible]	3	1
	38	„	15	3	1
	39	„	20	4	2
Dasselbe Schienenprofil. Laschenverbindung mit zwei tiefen Laschen, 18" lang, oben $^3/_4$", unten $^1/_2$" dick.	40	2	18	2	0
	41	„	20	3	0
Massive eiserne Schiene 56 Pfd. per Yard. $4^1/_2$" hoch, 4" breit, an der Basis Laschenwinkel 15°.	42	3	14	2	0
	43	„	16	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Gewöhnliche Laschenverbindung. Laschen 18" lang, $^3/_4$" dick.	44	2	6	2	0
	45	„	7	3	1
Dasselbe Schienenprofil. Eine tiefe Lasche.	46	2	11	2	0
	47	„	13	3	0
Dasselbe Schienenprofil. Zwei tiefe Laschen.	48	2	16	2	0
	49	„	18	3	1
	50	„	20	4	2

Für breitbasige Schienen ist das Walzen dieser tiefen Laschen natürlich mit grösseren Schwierigkeiten verknüpft, als

Fallen 0.50

Horizontal

Graben beiderseitig

Graben rechtsseitig

Graben linksseitig

Maafsstab der Längen 1:2500

" " Höhen 1:250

Amsterdamer Nullpunkt

18 Tonnen

Lith. Anst. v. E. Wirtz, Darmstadt

W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

für doppeltköpfige Schienen, auch sind sie schwieriger als die sogenannten französischen Laschen herzustellen. Die Construction dieser tiefen Laschen ist jedoch nicht sehr complicirt und da man bei ihrer Anwendung weder Unterlagsplatten bedarf, noch ein Einkerben der Schienenbasis nothwendig ist, sondern nur einfaches Lochen erfordern wird, so steht zu erwarten, falls sich dieselben bewähren und allgemein eingeführt werden sollten, dass sich die Kosten per Gewicht nicht höher stellen werden, als die für gewöhnliche Laschen.

Was den Preis dieser neuen Art von Stossverbindung anbetrifft, so würde sich dieser nur um das Mehrgewicht derselben höher stellen, als der der gewöhnlichen Laschen und nimmt man das Gewicht der letzteren zu 4 % des Gewichts der Schiene an, so würde das der tiefen Laschen 8 % betragen, wenn man das Ersparniss der Unterlagsplatten mit in Anrechnung bringt. Bei kleineren Schienenprofilen, wo man Bolzen mit viereckigen Muttern anwendet, müssen diese freilich durch sechseckige ersetzt werden, welche sich etwas theurer als viereckige stellen, jedoch würde diese Vertheuerung durch das geringere Gewicht der sechseckigen Muttern theilweise wieder aufgehoben werden.

Die Einführung dieser tiefen Laschen kann auch auf alten Bahnen nach und nach geschehen, indem man vorläufig von einer Beseitigung der Bolzen, deren Muttern sich nicht drehen lassen, absteht und nur e i n e tiefe Lasche auf der Seite des Bolzenkopfes anwendet (Fig. 5). Es würde dies eine ganz bedeutende Verbesserung für alte Linien sein, da alsdann die Stossverbindungen 80 % Tragfähigkeit von der der Schiene besitzen, wie dies die Versuche Nr. 10 bis 18 zeigen. Was die Anwendung von zwei tiefen Schienenlaschen anbetrifft, so beweisen die Versuche (Nr. 19 bis 30, 40 bis 41 und 48 bis 50) für zwei verschiedene Schienenprofile, zweifellos eine ganz bedeutende Zunahme der Stärke und Elasticität dieser Stossverbindungen, indem die Tragfähigkeit derselben sich sogar noch höher stellt, als die der Schienen. Das Schienenprofil mit einem Laschenwinkel von 15° ist jedoch vorzuziehen, weil in diesem Falle die Bolzen weniger leicht lose werden.

Die Art der Lochung dieser tiefen Laschen und die Anordnung der Stossschwellen ist in Fig. 7 gezeigt, sie weicht von der für breitbasige Schienen gebräuchlichen nicht ab. Der untere Theil der Laschen liegt unmittelbar zwischen den (18″ entfernten) Stossschwellen, wodurch ein Wandern der Schienen verhindert wird, ohne dass ein Einkerben der Basis nothwendig wäre. Man könnte natürlich die Entfernung der Stossschwellen weiter annehmen, um eine Ausgleichung der 10 %, welche die Stossverbindung mehr Tragfähigkeit als die Schiene besitzt, herbeizuführen, falls dies für das Unterstopfen erforderlich sein sollte.

Was die Stärke dieser Stossverbindung anbetrifft, so zeigen die Versuche Nr. 4 und Nr. 30 beide für 2 Fuss Entfernung der Unterlager, dass bei einer Belastung von 35 Tonnen die Schiene eine grössere Durchbiegung erleidet, als die Stossverbindung, woraus sich für diese eine etwas grössere Tragfähigkeit ergiebt, als für die Schiene und waren nach dieser bedeutenden Belastung die Bolzen durchaus unversehrt geblieben. Die Laschen können entweder aus Eisen oder aus Stahl angefertigt werden, im letzteren Falle sollten sie jedoch heiss gelocht werden, oder doch, wenn dies im kalten Zustande geschieht, nachher gut ausgeglüht werden.

Die geringen Mehrkosten dieser verbesserten Laschen werden durch die Vortheile, welche sie bieten, mehr als aufgewogen, indem dieselben reichlich durch die geringere Unterhaltungskosten, durch ein längeres Halten besonders der Eisenschienen, sowie auch durch die geringere Beschädigung des Rollmaterials gedeckt werden. Auch die Gleichmässigkeit, die man mittelst dieser Laschen in den Schienensträngen erzielen kann, hat eine grosse Annehmlichkeit für das reisende Publicum zur Folge.

Die Anwendung der tiefen Laschen bietet auch noch den wesentlichen Vortheil, dass sie das Durchbrechen der Schienen, sofern dies durch die Bolzenlöcher verursacht wird, verhindert. Dies häufige Brechen der Schienen ist zweifellos eine Folge der zu schwachen Stossverbindungen, denn indem diese von der Maschine niedergedrückt werden, verursacht dies einen Stoss gegen den oberen Theil des Bolzenloches in der Schiene. Dieses würde bei den stärkeren Laschen nicht der Fall sein und von dem Bohren der Löcher, welches jetzt zum grössten Nachtheil des Fabrikanten häufig vorgeschrieben wird, könnte man absehen.

Es steht zu erwarten, dass die praktische Erfahrung die Richtigkeit dieser Versuche darlegt und da auf einigen der besten Staatsbahnen in Europa in nächster Zeit Versuche mit diesen Laschen gemacht werden sollen, so wird man bald im Stande sein, sich über den Werth oder Unwerth dieser Laschen ein richtiges Urtheil bilden zu können.

Nichtsdestoweniger würden etwaige Berichtigungen über diesen Gegenstand dankbar entgegengenommen werden und es wird noch ausdrücklich bemerkt, dass der Verfasser aus der Einführung dieser tiefen Laschen durchaus nicht einen pecuniären Vortheil zu ziehen beabsichtigt, sondern demselben nur darum zu thun ist, die Vortheile einer stärkeren Stossverbindung anerkannt zu wissen, da die schwachen Laschen die wirkliche Ursache der geringen Dauerhaftigkeit der Schienen sowohl als auch der Unebenheiten in den Schienensträngen sind.

Patentirter eiserner Oberbau für Strassenbahnen (System Heusinger von Waldegg).

(Hierzu Fig. 1—12 auf Taf. XII.)

Die rasche Vergänglichkeit der Holzunterlagen bei dem Oberbau der Strassenbahnen und die hierdurch veranlassten fast beständigen Reparaturen am anschliessenden Pflaster, die vielen Störungen beim Betriebe und grossen Unterhaltungskosten haben schon eine Menge Vorschläge zu andern Oberbau-Constructionen aus dauerhafterem Material für Strassenbahnen hervorgerufen, die aber meist wegen allzugrosser Kostspieligkeit keinen Eingang gefunden haben.

Die Construction des eisernen Oberbaues für Strassenbahnen hat eigenthümliche Schwierigkeiten. Meiner Ansicht nach sind als Hauptbedingungen bei einer guten Einrichtung der Art aufzustellen:

1) Die Fahrschiene muss möglichst leicht und vom besten dauerhaften Material hergestellt werden, sie muss eine sichere, fortlaufende Unterstützung auf eisernen Langschwellen erhalten und die Spurrinne leicht rein gehalten werden können.

2) Die Langschwellen müssen sich leicht unterstopfen lassen und das Bettungsmaterial darf nicht seitlich entweichen können.

3) Die eisernen Langschwellen mit den Fahrschienen müssen eine grosse seitliche Steifigkeit haben, dass möglichst wenig Querverbindungen nöthig werden und doch das Spurhalten sicher ist.

4) Die Querverbindungen müssen so tief angebracht werden, dass sie von den höchsten Pflastersteinen unberührt bleiben.

5) Das Pflaster muss sich auch an die Langschwellen gut anlegen und mit den Fahrschienen eine vollkommene Ebene bilden, sodass durch die Fahrbahn in dem Pflaster keine den übrigen Fahrverkehr störenden Senkungen und Vertiefungen gebildet werden;

6) Die Verbindungen des Oberbaues müssen in einfacher und solider Weise mit Vermeidung jeglicher Verschraubung, die durch Rost sehr bald unbrauchbar wird, hergestellt werden, so dass einzelne Theile nach Erforderniss leicht ausgewechselt werden können.

Alle diese Bedingungen werden in den vorliegenden, von mir entworfenen Constructionen A, B und C erreicht, wovon A und C dreitheilig und B zweitheilig ist; die letztere ist zuerst entstanden und soll daher zunächst beschrieben werden, obwohl die Constructionen A und C als bedeutend einfacher den Vorzug verdienen dürften.

Construction B. (Fig. 1—7 auf Taf. XII.)

Die Langschwellen werden durch flach liegende Doppel-T-Schienen a,a von 126mm Höhe und 85mm Flantschbreite gebildet, welche in der Mitte des liegenden Stegs die gussstählernen ┌┐-förmigen Fahrschienen b aufnimmt; durch querdurchtretende unvernietete Bolzen c,c aus 10mm starkem Rundeisen, welche in Entfernungen von 1m angebracht sind, wird die Fahrschiene sicher festgehalten und durch die, von den Bolzen c ebenfalls festgehaltenen Plättchen d,d an dem Verschieben nach der Breite verhindert. Die Zwischenräume l und m auf beiden Seiten der Fahrschiene werden unterhalb mit Beton und oberhalb mit Asphalt ausgegossen und zugleich die Spurrinne l glatt ausgestrichen; damit der Asphaltstreifen m an der Aussenseite der Schienen durch die Räder des gewöhnlichen Fuhrwerks nicht ausgefahren wird, ist noch die leichte T-förmige Schutzschiene e angebracht, welche durch die Ausklinkungen der Plättchen d niedergehalten und im Uebrigen durch den Asphalt festgegossen wird; zugleich verhindern die vorspringenden Wulste an den Schienen a,b und e das Heben und Loslösen des Asphalts. Ausserdem werden jene Schienen in erwärmtem Zustande mit Goudron bestrichen, um eine innigere Verbindung des Asphalts mit dem Eisen herzustellen und dieses zugleich vor Oxydation zu schützen.

Die in solcher Weise mit den Fahrschienen auf das solideste verbundenen Langschwellen werden in Längen von 8—9m verwendet und jedesmal am Stoss durch eine eiserne Hilf'sche Querschwelle g, auf welcher die beiden Sättel h aus 8mm starkem Kesselblech aufgenietet sind, durch je 2 unvernietete Bolzen l von 15mm starkem Rundeisen in einfachster und solidester Art verbunden. Zugleich wird am Stoss in die Höhlung der Fahrschienen noch der gusseiserne Laschenkeil f eingeschlagen, damit die Stösse der Fahrschiene gut aufeinandertreffen.

Für die Curven wird bei der äussern Schiene die breite TT-förmige Fahrschiene k (Fig. 4) angewandt, welche die ganze Breite der Höhlung von der Langschwelle ausfüllt und auf welcher die Räder mit den Spurkränzen laufen.

Es ist noch zu bemerken, dass die Langschwelle a in der Mitte des Stegs (unter der Fahrschiene) an verschiedenen Stellen der Länge durchbohrt werden muss, um von der Spurriene aus etwa durchdringendes Regenwasser in die Kiesbettung abzuleiten und das Auffrieren der Fahrschiene zu verhiedern.

Die Herstellung der Doppel-T-förmigen Langschwelle ist wegen der nach Innen vorspringenden Wulste von den Flantschen in der gewöhnlichen Weise nicht möglich; das Auswalzen ist aber in der Weise, wie sie in nachstehender Fig. 25 skizzirt ist, leicht zu bewerkstelligen. Das Profil wird anfangs in der

Fig. 25.

schraffirten Form gewalzt und beim Passiren des letzten Walzenkalibers in die punktirte Form umgestaltet.

Construction A.

Bei dem dreitheiligen System (Fig. 7, 8 und 9) wird durch die gussstählerne Fahrschiene a in ⅃‾L-Form und die beiden eisernen Seitenplatten b und c von 180mm Höhe ein kastenförmiger Träger von grosser Steifigkeit gebildet. Die Verbindung dieser drei Theile erfolgt durch Eintreten der konisch auslaufenden Füsse der Fahrschiene a in entsprechende, eingewalzte Nuthen der Seitenplatten b und c, sowie durch die Nieten d,d, welche in Entfernungen von 1m dicht unterhalb der Füsse von den Fahrschienen angebracht sind, warm eingezogen werden und beide Seitenplatten fest zusammen ziehen, während die nach oben abgeschrägten gusseisernen Hülsen e,e unterhalb der Nieten Spreitzen für die etwas weitere Entfernung der Seitenplatten nach unten, sowie zugleich eine Unterstützung der Fahrschiene in der Mitte bilden; damit die Höhlung der Fahrschiene beim Einziehen der Nieten sich nicht zusammenziehe, werden über die abgeflachte obere Fläche der Gusshülse, gusseiserne Spreitzstege f vor dem Vernieten eingelegt, welche die Hülsen oberhalb umfassen, sodass sie sich nicht verrücken können.

Die Spurrinne wird durch den einen Steg und Fuss der Fahrschiene, sowie durch den obern Theil der Seitenplatte b gebildet, während die andere Seitenplatte c an dieser Stelle noch die horizontale Nase n hat, welche den Raum bis zur

Fahrschiene ausfüllt. In den Curven werden zwei solcher Seitenplatten e angewandt, um wie Fig. 8 zeigt, die oberhalb gerade Fläche der Curvenschiene zu bilden. In Curven braucht blos die Fahrschiene a nach dem bestimmten Radius durch eine Schienenbiegmaschine und wenn nöthig warm, gebogen zu werden, während die Seitenplatten h und e leicht nach der gebogenen Fahrschiene beim Annieten sich entsprechend biegen lassen.

Der Stoss der Fahrschiene ist gegen die Stösse der Seitenplatten etwas versetzt, indem die Fahrschiene an dem einen Ende um 2^{cm} vorspringt und am andern Ende um soviel zurücktritt, um auf diese Weise die Füsse der Fahrschiene 10—15^{mm} in die entsprechenden Nuthen der folgenden Seitenplatten eintreten zu lassen und ohne weitere Verlaschung ein sicheres Zusammentreffen der Fahrschiene am Kopf zu ermöglichen.

Der Stoss wird am Fuss der Seitenplatten durch eine ⊓-förmige Querschwelle g von 136^{mm} Breite unterstützt, welche an dem zuletzt eingelegten Langschwellen-Paar durch je zwei Niete vernietet ist, während sie an dem folgenden Paar Langschwellen, wie Fig. 9 zeigt, durch je 2 Schraubenbolzen angeschraubt werden. Ausserdem sind auf eine Schienenlänge von 9^{m} noch in Entfernungen von je 3^{m} zwei Querverbindungen h aus Winkeleisen angebracht, die ebenfalls an die Füsse der Seitenplatten angenietet werden.

Das Zusammennieten der kastenförmigen Langschwellen erfolgt vermittelst einer transportablen Feldschmiede an der Bahnlinie, indem die zuvor auf dem Hüttenwerke mit den entsprechenden Löchern versehenen Seitenplatten h und e zunächst mittelst Schraubenbolzen und Blechhülsen i (Fig. 9), welche provisorisch auf eine Schienenlänge an beiden Enden in der Mitte am Fuss angebracht werden, und einstweilen die richtige Entfernung der Seitenplatten am Fuss sichern. Hierauf werden diese beiden vereinigten Platten nebst der zugehörigen Fahrschiene auf einem transportablen Bockgestelle mit den Köpfen nach unten zusammengelegt und mittelst eisernen Klammerschrauben zusammengezogen, so dass die Füsse der Fahrschiene in die entsprechenden Nuthen der Seitenplatten gut eintreten; nachdem nun die Spreitzplättchen f in die Höhlung der Fahrschiene an den oben angegebenen Stellen der Nietbolzen d eingelegt, werden diese Niete roth-warm erhitzt und der Reihe nach mit den sie umschliessenden Hülsen e eingezogen, resp. mit flachen Köpfen versehen, wie oben beschrieben wurde; zuletzt werden die Querverbindungen g und h angenietet, das so vereinigte Langschwellen-Paar in die Bettung eingelegt, die 4 Schrauben an den Stossschwellen befestigt, die Höhlungen der Langschwellen und Stossschwellen gehörig mit Kies unterstopft und endlich das anschliessende Pflaster hergestellt.

Construction C.

Bei der beabsichtigten Ausführung einer Probestrecke nach den Constructionen A und B ergaben sich folgende Bedenken:

1) Bei beiden Constructionen machten die Walzwerke Schwierigkeiten für eine Probestrecke von wenigen Kilometern Länge die nöthigen neuen Walzen zu beschaffen, da für die eine Construction 3 für die andere sogar 4 neue besondere Profile erforderlich sind.

2) Bei der Construction A wurde ausserdem von den Walzwerken auf die rasche Abnutzung der Walzen bei den feinen Zähnen zur Aufnahme der Schienenfüsse an den Seitenplatten e und h aufmerksam gemacht, wodurch die Herstellung dieser Seitenplatten schwieriger und kostspieliger werde.

3) Bei der Construction B wurde von erfahrenen Strassenbahn-Ingenieuren die zu geringe Höhe der Schenkel des liegenden Doppel-T-Eisens a getadelt, indem dieses den Pflastersteinen unterhalb keinen Seitenhalt bietet. Man befürchtet, dass bei anhaltendem Regenwetter an den Schenkelkanten bei Fig. 1 das Wasser einsickert und das Bettungsmaterial resp. Kies durchweicht. Der nächste Wagen, welcher auf den Schienen beziehungsweise den Trägern eine Durchbiegung hervorbringt, drückt das Wasser heraus, sodass nicht allein dieses, sondern auch Kies mit herausgewaschen wird, was sich mehr und mehr wiederholt, nachdem sich einige Löcher in der Bettung gebildet. Bei Befahren des Pflasters durch schwere Lastwagen kann nunmehr ein Kanten des Steines oder Sacken erfolgen, wie punktirt, übertrieben scizzirt ist. Ausserdem wurde die Construction B als zu complicirt und aus zu vielen Theilen bestehend bezeichnet, sowie die dauerhafte Verbindung des Asphalts mit den Eisentheilen bezweifelt. Es wurde daher als weitere Bedingungen für die Construction eines zweckmässigen eisernen Oberbaues für Strassenbahnen aufgestellt:

a) Die Eisenconstruction darf höchstens 2 neue Profile, das eine für die gussstählerne Fahrschiene, das andere für die schmiedeeiserne Langschwelle erfordern.

b) Diese Profile müssen einfache Formen erhalten und ohne Schwierigkeit sich auswalzen lassen.

c) Die Langschwellen müssen eine solche Höhe haben, dass sie den anstossenden Pflastersteinen auf der ganzen Höhe einen Halt gewähren.

d) Die Zusammensetzung muss möglichst einfach sein und eine leichte Auswechslung der Fahrschienen gestatten.

Unter Berücksichtigung dieser und der anfangs mitgetheilten Bedingungen entstand die Construction C, (Fig. 10—12 auf Taf. XII.)

Die gussstählerne Fahrschiene A bildet mit der Spurrinne und dem Schutzstreifen a ein Ganzes und ist nach unten mit zwei konischen Längsrippen b b zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Befestigung mit den Langschwellen versehen. Die Langschwellen werden aus je 2 eisernen Winkelplatten B,B gebildet, welche mit den einfachen Nasen n zur Unterstützung der Längsrippen b von der Fahrschiene versehen sind. Diese Winkelplatten werden in Entfernungen von 2 Meter durch die Stehbolzen D mit den Gusshülsen zusammengenietet und am Fuss durch die in Entfernungen von 2½ Meter angenieteten Winkeleisen E auf 150^{mm} Abstand von einander gehalten, während der Abstand am obern Ende nur 100^{mm} beträgt und die Fahrschiene mit den konischen Längsrippen leicht eingelegt werden kann und zwar so, dass der Stoss der letztern jedesmal in die Mitte der Langschwellen kommt. Die Befestigung der Fahrschiene erfolgt durch unvernietete Bolzen c von 10^{mm} starkem Rundeisen, welche in Entfernungen von 1 Meter angebracht sind und durch die Pflastersteine am Heraustreten verhindert werden. Unter dem Stoss der Langschwellen wird eine breitere ⊓-förmige oder Hilf'sche Querschwelle angeschraubt, um die schwächere Stossstelle zu unterstützen, wie Fig. 11 und 12 bei F zeigt.

Für die Curven kann dieselbe Fahrschiene auch in dem äussern Schienenstrang beibehalten werden; zum Auflaufen der Spurkränze wird dann die halbrunde schmiedeeiserne Schiene f, welche an den Enden sich verjüngt, in die Spurrinne eingenietet.

Diese Construction bietet, im Vergleich mit der Construction A den Vortheil, dass sie ungeachtet des fast doppelt so grossen Gewichts der Fahrschiene nicht theurer zu stehen kommt, indem die einfacheren und leichteren Seitenplatten bedeutend billiger herzustellen sind, wie die nachstehenden Kostenberechnungen ergeben. Ausserdem kann die Fahrschiene leichter ausgewechselt werden, der Verband der Fahrschienen mit den Langschwellen ist günstiger, indem die beiderseitigen Stösse wechseln und immer in der Mitte von Unter- und Oberschiene fallen. Ferner ist das Unterstopfen bedeutend leichter, indem die Langschwelle, bevor die Fahrschienen eingelegt werden, bis zur Höhe der Nasen c von Oben mit Kies gefüllt werden kann und nach dem Einlegen und Befestigen der Fahrschiene ist nur ein unbedeutendes Nachstopfen von Unten erforderlich.

Diese Construction wird demnächst bei der nachstehend beschriebenen Hannoverschen Dampfomnibus-Bahn zur Ausführung kommen.

Kosten des eisernen Oberbaues für Strasseabahnen.

Construction A.

Zu einer Gleislänge von 9^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Gussstahlschienen 18^m lang à 8,59 Kilogr. = 154,62 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	30	92
2 äussere Seitenplatten à 9^m zusammen 18^m à 13,85 Kilogr. = 249,2 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	44	87
2 innere Seitenplatten à 9^m zusammen 18^m à 12,28 Kilogr. = 221,04 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	39	78
20 Stück Niete à 0^m,15 lang, 18^{mm} stark zusammen 3^m,0 à 1,98 Kilogr. = 5,94 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	1	42
20 Gusshülsen pro Stück 0,33 Kilogr. = 6,60 Kilogr. pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	99
20 Stege von Gusseisen à 0,087 Kilogr. zusammen 1,74 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 M.	0	31
1 Querverbindung am Stoss von ⊓-Eisen 1^m,75 lang pro Met. 10,5 Kilogr. = 18,37 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	3	30
2 Querverbindungen in der Mitte von Winkeleisen à 1^m,75 = 3^m,50 à 5 Kilogr. = 17,5 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	3	15
12 Stück Niete zu letzteren à 60^{mm} 15^{mm} dick zusammen 0^m,32 à 1,37 Kilogr. = 1,031 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	24
4 Stück Schrauben à 0,35 Kilogr. = 1,40 Kilogr. pro 100 Kilogr. 30 Mark	0	42
Summa	125	40

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 13 Mark 93 Pf.

Construction B.

Zu einer Gleislänge von 9^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Stahlschienen 18^m lang à 5,33 Kilogr. = 95,94 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	19	18
2 eiserne Langschwellen (in Doppel-T-Form), zusammen 18^m lang à 20,5 Kilogr. = 369 Kilogr, pro 100 Kilogr. 18 Mark	66	42
1 eiserne Querschwelle (nach System Hilf) 2^m lang à 29,37 Kilogr. = 58,74 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 Mark	10	57
2 Sattel von Kesselblech à 520 × 170^{mm} = $0,088^{\square m}$ zusammen $0,176^{\square m}$ pro $^{\square m}$ 62,24 Kilogr. = 11,0 Kilogr. pro 100 Kilogr. 28 Mk.	3	08
8 Niete, zusammen 0,51 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	12
4 Sattelbolzen 15^{mm} stark und 135^{mm} lang zusammen 540^{mm} lang pro Met. 1,37 Kilogr. = 0,75 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mrk.	0	15
20 Schienenbolzen 10^{mm} stark und 130^{mm} lang zusammen 2^m,60, pro Met. 0,61 Kilogr. = 1,58 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	0	32
40 Schienenbolzen-Plättchen à 35^{mm} lang zusammen 1^m,40 pro Met. 4,67 Kilogr. = 6,53 Kilogr, pro 100 Kilogr. 18 Mark	1	37
18 lauf. Meter Asphalt-Schutzschienen à 1,40 Kilogr. = 25,20 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	5	04
2 gusseiserne Laschenkeile à 0,7 Kilogr. = 1,4 Kilogr. pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	21
18 lauf. Meter Asphalt 70^{mm} breit und 15^{mm} stark = $1,26^{\square m}$ à 6 Mark	7	56
Summa	114	02

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 12 Mark 67 Pf.

Construction C.

Zu einer Gleislänge von 10^m sind erforderlich:	Mrk.	Pf.
2 Gussstahlschienen 20^m lang à 17 Kilogr. = 340 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	68	—
4 eiserne Seitenplatten à 10^m zusammen 40^m à 9 Kilogr. = 360 Kilogr. pro 100 Kilogr. 17 Mk.	61	20
12 Stück Niete à 0^m,15 lang = 1^m,80 lang à 1,37 Kilogr. = 2,46 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 M.	0	59
12 Gusshülsen pro Stück 0,30 Kilogr. = 3,60 Kilogr. pro 100 Kilogr. 15 Mark	0	54
24 Schienenbolzen 115^{mm} lang 10^{mm} stark zusammen 2^m,76 lang pro Met. 0,61 Kilogr. = 1,68 Kilogr. pro 100 Kilogr. 20 Mark	0	33
1 eiserne Querschwelle (nach System Hilf) 1^m,75 lang à 29,37 Kilogr. = 51,39 Kilogr. pro 100 Kilogr. 16 Mark	8	22
3 Querverbindungen in der Mitte von Winkeleisen à 1^m,75 lang = 3^m,25 à 5 Kilogr. = 16,25 Kilogr. pro 100 Kilogr. 18 M.	2	92
12 Stück Niete zu denselben à 60^{mm} 15^{mm} stark zusammen 0^m,72 à 1,37 Kilogr. = 1,031 Kilogr. pro 100 Kilogr. 24 Mark	0	24
8 Schrauben à 0,35 Kilogr. = 2,80 Kilogr. pro 100 Kilogr, 30 Mark	0	84
Summa	142	88

Daher Materialwerth pro lauf. Meter 14 Mark 28 Pf.

Promemoria über Anlage und Betrieb einer Dampfomnibus-Bahn in Hannover mit verschiedenen Abzweigungen nach der nächsten Umgegend.

Nachdem die Strassenbahnen in den letzten Jahren in fast allen grösseren Städten eingeführt wurden, bedient man sich derselben fast überall mit grosser Vorliebe und ist dieses billige Communicationsmittel bereits so zum Bedürfniss geworden, dass man dasselbe bei lebhaftem städtischen Verkehr nicht mehr wird entbehren können.

Die seitherige Anlage der Strassenbahnen mit hölzernen Unterlagen und der Betrieb mit Pferden bietet aber so bedeutende Mängel und ist so kostspielig, dass die meisten Pferdebahn-Gesellschaften, wenn nicht ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen, in wenigen Jahren dem sicheren Ruin entgegengehen; dieser Zeitpunkt wird für manche dieser Gesellschaften zweifellos eintreten, sobald die Holzunterlagen der Schienen erneuert werden müssen, was bei dem unpräparirten Tannenholze nach 6 bis 8 Jahren der Fall ist.*) Diese Erneuerung der Holzschwellen erfordert, abgesehen von den beständigen Reparaturen des Strassenpflasters, ca. $^1/_3$ der ersten Anlagekosten und wird bei der misslichen finanziellen Lage der meisten Pferdebahn-Gesellschaften unmöglich. Aus diesem Grunde war auch schon seit Jahren das Bestreben der Techniker darauf gerichtet, solidere Constructionen der Strassenbahnen mit Ausschluss des vergänglichen Holzes herzustellen, und wurden in der That in der letzten Zeit verschiedene derartige Oberbauconstructionen ganz in Eisen und Stahl erfunden, welche bei der ersten Anlage nicht theurer kommen, als der bisherige mangelhafte Oberbau mit Holzunterlagen. Ausser der mindestens 10fachen Dauer der neuen Eisenconstructionen bietet dieselbe den grossen Vortheil, dass, wenn dieselbe einmal sorgfältig unterstopft im Strassenpflaster liegt, das Letztere ohne Schwierigkeit in gutem Stand erhalten werden kann.

Nicht minder kostspielig und unsicher ist der bisherige Betrieb der Strassenbahnen mittelst Pferden. Dieselben können bei dem anstrengenden beständigen Traben, öfteren Anhalten und neuem Anziehen jedesmal nur zwei Stunden des Vormittags und zwei Stunden des Nachmittags Dienst thun, erfordern eine sorgfältige Pflege und Wartung und ist der Betrieb bei dem theuren Ankauf und den häufig unnatürlich gesteigerten Futterpreisen ein ausserordentlich kostspieliger, unsicherer und schwankender.

Es sind daher die vielseitigen Bemühungen der Techniker, die unzuverlässige kostspielige Pferdekraft bei den Strassenbahnen durch einen anderen Motor mittelst Federkraft, comprimirter Luft und Dampfkraft zu ersetzen, sehr erklärlich. So schwierig diese Aufgabe schien, so wurde sie dennoch fast gleichzeitig bei den Strassenbahnen in Paris, Kopenhagen und Brüssel gelöst und zwar mittelst Dampfkraft; auch für die schmalspurige Locomotivbahn von Lausanne nach Echallens, die auf dem Bankett der Chaussee angelegt wurde, wird jetzt ein Dampfomnibus gebaut. Wir haben von diesen verschiedenen Maschinen Photographien und Skizzen mitgetheilt erhalten und erlauben uns in der Anlage*) einen ausführlichen Bericht über den Brüsseler Dampfmotor für Strassenbahnen beizufügen, bei welchem namentlich nachgewiesen ist, dass dieser neue Motor folgende Vortheile bietet:

1) Ein Erschrecken der Pferde beim Passiren des Dampfomnibus kann nicht stattfinden, da das Aussehen des Maschinenwagens sich von dem der anderen Pferdebahnwagen nicht unterscheidet.

2) Die Maschine giebt keinen Dampf und Rauch, da die Condensation vollkommen ist und nur Kokes zum Heizen verwendet wird.

3) Das Anhalten des Dampfwagens erfolgt schneller, als bei Verwendung von Pferden, weil ausser der Handbremse noch zwei andere Repressionsapparate mittelst Regulator und Dampfkolben seitens des Führers und dessen Gehülfen (Heizer) jeden Augenblick in Wirksamkeit zu setzen sind, sodass fast momentan angehalten werden kann.

4) Das Anziehen erfolgt augenblicklich, da die drei Kolbenstangen unter 120° verstellt sind, so dass beim Ingangsetzen immer wenigstens zwei Kolben auf die Hauptwelle der Maschine wirken.

5) Das Geräusch, welches der Apparat verursacht, ist fast Null und rührt von dem Rollen der Räder auf den Schienen her. Die Maschine selbst und die Zahnräder verursachen nur ein leises Dröhnen, welches man nur in dem Maschinenraum selbst hören kann.

6) Der Maschinist kann die Geschwindigkeit der Maschine nicht weiter steigern, als dass der Wagen sich mit der Schnelligkeit eines Pferdes bei schnellem Traben bewegt.

7) Die Länge eines solchen Dampfwagens der mit einem Personenwagen verbunden ist, übersteigt die Länge der von Pferden gezogenen Wagen nicht.

Unter Benutzung der angegebenen Erfindungen und Verbesserungen beabsichtigt das unterzeichnete Comité wesentliche Communicationserleichterungen in der Stadt Hannover durch folgende neue Dampfomnibusbahnen herzustellen:

1) Zunächst eine Linie von der Haltestelle der Pferdebahn am Aegidienplatz über Liebfrauenstrasse, Friederikenwall, Waterlooplatz, Adolfstrasse, Ihmebrücke, Deisterstrasse, Göttingerstrasse nach dem Bahnhof der Altenbekener Bahn in Linden.

Diese Linie hat für den Verkehr aus der inneren Stadt nach Linden und durch die Anschlüsse einerseits mittelst der Pferdebahn an den provisorischen Bahnhof und andererseits an den Bahnhof in Linden eine grosse Bedeutung. Die Calenberger Neustadt und Linden erhalten eine directe Verbindung mit dem provisorischen Bahnhof, und die meisten Reisenden aus Hannover, welche bisher die Altenbekener Bahn benutzten und im Bahnhof am Bischofsholer Damm einstiegen, werden für die Folge die directe Dampfomnibuslinie nach Linden benutzen, da mit dieser der Bahnhof Linden vom Aegidienplatz ab in 20 Minuten zu erreichen ist, an jeden in Linden ankommenden und

*) Bei der im Jahre 1869 gelegten Wiener Tramway mussten bereits im Jahre 1874 der grösste Theil der Holzschwellen erneuert werden. (Nach Stummer's Ingenieur 1875).

*) Mitgetheilt im Organ 1876, S. 111.

abfahrenden Zug genau anschliesst und en Fahrgeld für die 2. Classe höchstens 20 Pfennig zu entrichten ist, während es auf dem alten Wege 1) mit der Pferdebahn vom Aegidienplatz nach dem Bahnhof am Bischofsholer Damm mindestens 10 Pfg. und 2) mit der Altenbekener Bahn nach Linden in der 3. Classe 30 Pfg., in der 2. Classe 45 Pfg. und in der 1. Classe 60 Pfg. kostet, mithin mindestens die Hälfte Fahrgeld und eine Zeitersparniss von 20 Minuten gewonnen wird. Ausserdem kann auf der neuen Dampfomnibuslinie für den geringen Preis von 10 Pfg. pro Stück auch schweres Reisegepäck befördert werden, was mit der Pferdebahn nicht möglich ist, und kann also auch in vielen Fällen die theure Droschke gespart werden. Für die Ueberführung der Bahnlinie auf dem linksseitigen Trottoir der Ihmebrücke beabsichtigen wir eine Erbreiterung dieser Brücke um $2^{m},50$ nach der anliegenden Skizze vorzuschlagen. Diese Erbreiterung kann mittelst eiserner Consolen und eisernen I-Trägern sehr leicht in der solidesten Weise hergestellt werden, und wird hierdurch ein neues Trottoir für Fussgänger von gleicher Breite wie bisher gewonnen. Im Uebrigen hat die Benutzung dieser, sowie auch der Leinebrücken am Friederikenplatz für die Dampfomnibusbahn nicht die geringsten Bedenken, da der Dampfwagen höchstens 50 Ctr. und ein vollbesetzter Personenomnibus dieser Bahn höchstens 80 Ctr. wiegen wird.

Sobald die nöthigen Erfahrungen auf dieser Dampfomnibusbahn gesammelt worden sind, beabsichtigen wir:

2) Die Fortsetzung dieser Linie vom Aegidienplatz über Prinzenstrasse, am Bahnhofe, Ernst-Augustplatz, Schillerstrasse, Goseriede, Klagesmarkt und Engebostelerdamm bis Productenbahnhof und Rangirbahnhof bei Hainholz und

3) Die Fortsetzung der Bahnlinie von der Schillerstrasse durch Georgstrasse, Goethestrasse, Humboldtstrasse nach der Adolfstrasse, demnach eine vollständige Ringbahn im Herzen der Stadt herzustellen.

Diese Ringbahn würde 3 Stationen an den 1400 bis 1500^{m} von einander entfernten Kreuzungsstellen auf dem Aegidienplatz, bei der Schillerstrasse und an der Ihmebrücke erhalten und kann dann in der Weise betrieben werden, dass alle 10 Minuten von den genannten 3 Stationen ab jedesmal Züge nach beiden Richtungen abgehen (mit Kreuzungsstellen in deren Mitte bei v. Alten's Monument vis-à-vis der Archivstrasse, an der Theaterstrasse etc.) Ausserdem können, sobald die Höherlegung des Staatsbahnhofes dies gestatten wird, noch folgende Bahnlinien an die Ringbahn anschliessen:

4) Eine Bahn von der Goseriede über Nicolaistrasse, Vahrenwalderstrasse am neuen Güterbahnhof vorbei, nach dem neuen Reitinstitute bei Vahrenwald;

5) Eine Bahn von der Nicolaistrasse ab, über die Cellerstrasse, an dem Welfenplatz vorbei nach der List;

6) Eine Bahn von der Theaterstrasse ab durch die Königsstrasse, Bödeckerstrasse nach der List, an die letztere Bahn anschliessend und

7) eine Bahn von der Prinzenstrasse ab über den Schiffgraben, Neue Haus, Thiergartenstrasse nach dem Zoologischen Garten.

Alle diese Bahnlinien im Stadtgebiete umfassen ca. 16 Kilometer Länge, werden in Verbindung mit der bisherigen Pferdebahn die Communication im Innern der Stadt und nach allen Hauptrichtungen der Umgegend in einer Vollkommenheit herstellen, wie sie keine andere Stadt in Deutschland aufzuweisen hat, und ganz zweifellos die Veranlassung werden, dass Hannover noch weit mehr als bisher von Fremden besucht und von ihnen zum dauernden Aufenthaltsort gewählt wird.

Diese nach den äusserten Punkten des Stadtgebietes vordringenden Strassenbahnen werden in kurzer Zeit veranlassen, dass noch weitere Bahn-Anschlüsse an die umliegenden Ortschaften auf dem Bankette der Chausseen hergestellt werden, so namentlich:

a) von der Deisterstrasse über Blumenauerstrasse, Limmerstrasse nach Limmer;

b) von der Deisterstrasse auf der Nenndorfer Chaussee über Bornum, Empelde nach Benthe;

c) von dem Lindener Bahnhofe auf der Göttinger Chaussee nach Arnum und Pattensen und

d) von der List auf der Celler Chaussee nach Buchholz.

Was speciell die Construction der neuen Strassenbahnen, die Einrichtung des Betriebes mit Dampf und die Construction der darauf coursirenden Personenwagen anbelangt, so werden dieselben in manchen Stücken von den bisherigen Pferdebahnen und deren Wagen abweichen und namentlich folgende wesentlichen Vortheile bieten:

1) An allen Haltestellen und Kreuzungspunkten der Bahnlinien sollen, wo es der Raum irgend gestattet, Wartehallen in leichter gefälliger Holzconstruction errichtet werden, damit alle, welche die Ankunft der Bahnzüge erwarten wollen, bei ungünstiger Witterung Obdach und Sitzplätze zum Ausruhen finden können. Diese Wartehallen sollen ca. $15^{\square m}$ Grundfläche erhalten, können je nach der Oertlichkeit entweder eine mehr längliche oder mehr quadratische Grundform erhalten und auf der einen Seite mit einem durch ein hölzernes Schutzdach abgeschlossenen Pissoir, welches Jedermann frei zugänglich ist, sowie auf der anderen Seite mit je zwei Aborten versehen sein. Letztere stehen unter specieller Aufsicht und Verschluss des Weichenwärters und kann nur gegen Abgabe von 10 Pfg. der Schlüssel verabfolgt werden. Am Abend werden die Wartehallen nebst zugehörigen Aborten und Pissoirs durch je 2 gemeinschaftliche Gaslaternen beleuchtet.

2) Die Spurweite der Dampfomnibuslinie soll nur 1^{m} betragen, während dieselbe bei der bisherigen Pferdebahn $1^{m},435$ beträgt; diese engere Spur ist deshalb nothwendig, um die engen Curven bei verschiedenen Strassenecken durchfahren zu können, hat aber sonst keine Nachtheile, da die Wagen dieselbe Breite als bei normalspurigen Bahnen erhalten können, indem keine 2 Etagen bei denselben eingerichtet werden und der Schwerpunkt sehr tief liegen soll.*) Die schmälere Spur bietet im Gegentheil den Vortheil, dass die gewöhnlichen Strassenfuhrwerke von anderer Spurweite nicht wie bisher mit Vorliebe die Gleise der Strassenbahn befahren werden und auf solche Weise weniger leicht Störungen des Verkehrs auf der Bahn vorkommen werden.

*) Die schweizerischen schmalspurigen Localbahnen Winkeln-Appenzell, Lausanne-Echallens und Rigi-Scheidegg-Bahn haben ebenfalls nur 1^{m} Spurweite und Wagenkasten von $2^{m},30$ Weite, während die Geschwindigkeit dieser Bahnen die doppelte der hier beabsichtigten ist.

3) Der Oberbau unserer Hannoverschen Dampfomnibusbahn soll, wie bereits erwähnt, in solidester Weise ganz in Eisen und Stahl ausgeführt werden, und dabei die vergänglichen Holzunterlagen ganz vermieden werden. Aus der Zeichnung auf Taf. XII. ist die Construction bei C (Fig. 11 und 12) zu entnehmen.*)

4) An den Endpunkten müssen bewegliche durch Weichenwärter bediente Ausweichen angeordnet werden, da bei der Ankunft auf den Endstationen die Locomotive von den Wagen abgehängt werden, mittelst eines Ausweichgleises den Wagen umfahren und sich an das andere Ende desselben wieder vorsetzen.

5) Der Maschinenwagen ist, wie oben erwähnt, ganz abweichend von den gewöhnlichen Locomotiven construirt und hat das Aussehen eines gewöhnlichen Pferdebahnwagens. Der Mechanismus und das Triebwerk ist von Aussen nicht zu sehen, ein Scheuwerden der Pferde ist daher nicht denkbar; ebenso wird auch der Dampf vollständig condensirt und verursacht derselbe durch das Ausstossen kein Geräusch, wie auch ein unangenehmes Rauchen des Schornsteines nicht bemerkbar ist. Statt der Signalpfeife dient für die gewöhnlichen Signale eine oben auf dem Dach der Maschine angebrachte Glocke, die theils von der Hand, theils durch die Maschine in Bewegung gesetzt werden kann. Ausserdem sind auf dem Maschinenwagen grosse verschliessbare Behälter zum Gepäcktransport angebracht.

6) Die Personenwagen sollen, um den Schwerpunkt möglichst tief zu legen, nur einstöckig werden, und die Räder durch den Fussboden treten mit Radschalen unter den Sitzen. Dieselben enthalten zwei Classen, jede zu 9 Sitzplätzen und können auf den beiden Endperrons noch je 11 Personen stehend Platz finden, sodass jeder Wagen im Ganzen 40 Personen fasst. Die erste, nur für Damen und Nichtraucher bestimmte Classe erhält gepolsterte Sitze und Rücklehnen mit Plüschüberzug; die zweite Classe Sitze mit Rohrgeflecht. Die Sitze sind nicht der Länge nach, sondern quer angebracht, sodass auf der einen Seite immer zwei und auf der anderen ein Passagier Platz findet und in der Mitte ein Längsdurchgang bleibt. Im Innern werden die Wagen höher als die gewöhnlichen Pferdebahnwagen; über den Sitzen werden Netze für Handgepäck angebracht. Die Wagen erhalten Schiebthüren und feste Fenster mit Spiegelglasscheiben.

In der Mitte des Daches befindet sich ein erhöhter Aufsatz mit seitlich angebrachten Ventilationsöffnungen; auch das Aeussere der Wagen ist sehr elegant.

Das Comité der Hannover'schen Dampf-Omnibus-Bahn.

Dr. Helbig's Eisenbahn-Krankenwagen, gebaut in der Waggonfabrik „Saxonia“ in Radeberg.

Ende April a. c. wurde in der Eisenbahn-Bedarf-Fabrik »Saxonia« zu Radeberg ein Eisenbahn-Krankenwagen vollendet und zur internationalen Ausstellung nach Brüssel befördert; derselbe wurde auf Kosten des Albertvereins und des sächsischen Landesvereins zur Pflege im Felde verwundeter und erkrankter Krieger hergestellt und ist unter Benutzung des Intercommunications-Systems Heusinger von Waldegg nach Angaben des Oberstabsarztes Dr. Helbig in Dresden wirklich musterhaft eingerichtet.

Der Wagen besteht aus 4 Coupé's, 3 davon sind jetzt für den Sanitätsdienst eingerichtet, zu je zwei rechtwinkelig zu- und übereinander arrangirten Lagerstätten; das vierte Coupé ist als sechssitziges Personencoupé vorgerichtet, zu welchem die drei anderen in Friedenszeiten für den einfachen Personentransport II. Classe umzuwandeln sind. Diese Umwandlung kann innerhalb weniger Minuten erfolgen. In Friedenszeiten haben incl. der 7 Klappsitze im Seitengang 31 Reisende im Wagen Platz. An beiden Enden sind bedeckte mit Gallerien umschlossene Perrons mit bequemen Treppen zum Ein- und Aussteigen. Zum Einbringen der Verwundeten lassen sich auf beiden Langseiten des Wagens in sinnreicher Weise die Fensterkreuze zwischen den Fenstern eines Coupé's durch eine einfache Mechanik beseitigen, um die Verwundeten durch die geöffneten Fenster auf den Tragbahren gleich in ihre Lagerstätten schieben zu können, was durch die Träger sehr leicht bewerkstelligt werden kann. Die beiden Lagerstätten eines jeden Coupé's sind so geschickt angeordnet, dass die Kranken stets bequem zugänglich sind, alle möglichen Hülfseinrichtungen wie in einem Lazarethe haben und in jedem Coupé, ungeachtet des beschränkten Raumes, noch Platz für einen Toilettetisch und für einen bequemen gepolsterten Sitz für den Wärter vorhanden ist. Jedes Coupé ist auch mit den Kranken bequem zugänglichen Luftdrucktelegraphen ausgestattet, um die Wärter herbeirufen zu können.

In wirklich vorzüglicher Weise wird die Ventilation der verschiedenen Coupé's dadurch bewirkt, dass die Luft in einem besonderen Windfang auf dem Wagendach einströmt, durch Behälter von Gaze strömend von Staub gereinigt, und über Wasserkästen am Boden hinstreichend genügend abgekühlt wird, um in den doppelten Wänden zwischen den Coupé's aufzusteigen und durch vergitterte Oeffnungen oben in die Coupé's einzutreten, so dass kein Fenster geöffnet zu werden braucht und doch stets frische Ventilation vorhanden ist. Der Heizapparat ist in der Mitte unter dem Rahmen quer angebracht und besteht aus einem Blechkasten, in welchem 5 durch präparirte Kohle geheizte Kupferröhren vollkommen dicht angebracht sind, die einströmende Luft erwärmt und den verschiedenen Coupé's zugeführt wird; sowohl die Einströmung der kalten als auch die Ausströmung der erwärmten Luft lässt sich durch Schieber sehr genau reguliren. Die Beleuchtung geschieht durch 6 sogenannte Silberlampen (engl. System), denen der Sauerstoff ohne Anwendung eines Cylinders zuströmt und ein vorzügliches weisses Licht bereiten, bei dem man gut lesen kann. Eine kleine Apotheke,

*) Vorstehend auf S. 155 beschrieben.

welche Medicamente, Eisbeutel, Verbandzeug aller Art, einen Kochapparat etc. enthält, ist in dem Raum, welcher in Friedenszeiten zur Toilette dient und am Ende des Seitenganges angebracht ist, eingerichtet. Ein besonderes Closet mit Wasserspülung gehört selbstverständlich zu den Requisiten des Wagens und ist von dem einen Endperron aus zugänglich. Neu bei dem Closet ist der Thürverschluss. Wer das Closet benutzt hat, kann die Thüre nur öffnen, wenn er den Deckel auf die Oeffnung legt.

Zwischen dem duppelten Wagenboden sind von Aussen zugängliche Aufbewahrungskästen für Matratzen und sonstiges Bettgeräthe, Saugheber mit Schildern, Geleitsrollen, Wasser und dergleichen angebracht.

Der Wagen hat 5m Radstand, mit den Buffern 11m Länge, 3m Kastenbreite und 4m,1 Höhe.

Der ganze Wagen, der auf beiden Seiten das rothe Kreuz trägt, wiegt 230 Centner. Seine Herstellung macht der »Saxonia« deren Director Herrn Alberti und Constructeur Herrn Zimmermann alle Ehre. E. H. v. W.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Atwood's konische Laschen-Mutter.
(Hierzu Fig. 12 u. 13 auf Taf. F.)

Es ist schwer zu sagen, ob die Erfinder von Laschen-Muttern oder die von Wagenverkuppelungen den grössten Eifer und Scharfsinn zur Erreichung ihrer respectiven Zwecke an den Tag legen. Diese beiden Classen von Erfinder sind so unermüdlich, dass durch die Beurtheilung der Früchte dieses lobenswerthen Fleisses die Geduld der Eisenbahn-Directionen und Zeitungsredacteure auf keine geringe Probe gestellt wird. Wir wollen es jedoch wagen, Zeichnung und Beschreibung einer sehr sinnreich construirten Laschen-Mutter zu geben, von der wir kürzlich Kenntniss zu nehmen Gelegenheit hatten, selbst auf die Gefahr hin eine ganze Fluth von Zeichnungen und Erklärungen derartiger Erfindungen gegen uns heraufzubeschwören.

Die Zeichnung stellt den Durchschnitt einer Schiene, Lasche und eines Schraubenbolzens dar, nebst Anwendung der erwähnten Laschen-Mutter. Von letzterer ist ausserdem eine perspectivische Ansicht beigefügt. Aus diesen Zeichnungen wird man ersehen, dass der untere Theil der Mutter eine konische Form hat, welcher in das Bolzenloch hineinpasst, das ebenfalls dieselbe konische Form hat. Aus der perspectivischen Ansicht der Mutter ist ersichtlich, dass sowohl der konische, als auch der obere oder äussere Theil der Mutter theilweise durchsägt ist, so dass, wenn die Mutter in das konische Loch hineingeschraubt wird, dieselbe zusammengepresst wird, den Bolzen fest umfasst und in Folge dessen ein Rückwärtsdrehen der Mutter unmöglich ist. Es ist einerlei, ob die Mutter sich leicht oder schwer auf dem Gewinde des Bolzens bewegt, es wird immer beim Anziehen derselben eine Zusammenpressung und feste Umklammerung des Bolzens erfolgen.

Der Vortheil, welcher dieser Erfindung zugeschrieben wird, besteht darin, dass sie einfacher als irgend eine andere Art ist, da ein besonderes Stück weder zum Bolzen noch zur Mutter hinzugefügt zu werden braucht, ferner, dass das längere Gewinde der Mutter an dem Bolzen einen bessern Halt hat, folglich ein Ueberschrauben nicht möglich ist, die Mutter zur Genüge angezogen werden kann und auf diese Weise eine weit sicherere Stossverbindung erzielt werden kann, als mit gewöhnlichen Muttern, besonders als mit solchen, welche eine elastische Unterlage haben. Im Laufe der Zeit wird die Zugkraft des Bolzens sogar zunehmen.

Die Fabrikanten dieser Mutter verfertigen auch viereckige Muttern von der gewöhnlichen Form, welche an der unteren Seite concave und oben eingesägt sind. Beim Anziehen zieht sich die äussere Seite zusammen, und wird auf diese Weise der Bolzen eingeklemmt.

Diese Muttern sind nicht nur für Stossverbindungen, sondern auch für Wagen, Brücken und andere Arbeiten anwendbar. Die Firma heisst: Atwood Conical Lock Nut and Manufacturing Company No. 40 Broadway New-York, welche mit Vergnügen nähere Auskunft ertheilt.

(Railroad Gazette 1875).

Astboewer's Stahlschiene mit eingeschweisstem Kern.
(Hierzu Fig. 16 auf Taf. XI.)

Ingenieur Astboewer in Witten patentirte (in Bayern am 29. April 1873) ein Verfahren, um den Martin- und Bessemer-Stahlschienen gleichzeitig mit der für den Schienenkopf erforderlichen Härte eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Stösse dadurch zu geben, dass er für den Steg und Fuss der Schiene theilweise weicheres Material benutzt. Zu diesem Zwecke werden beim Giessen der Stahlblöcke aus dem Converter oder dem Siemens-Martin-Ofen weiche Stahl- oder Schmiedeisenstangen in die Ingotform gesteckt, welche durch die Hitze des eingegossenen flüssigen Materials mit demselben verschweisst werden sollen und beim Auswalzen die weichern und zähern Partien von Fuss und Steg bilden, wie dies in der Figur angedeutet ist.

(Nach dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1875, S. 235.)

Befestigung von Schienen in Arbeitsgleisen oder Rollbahnen.
(Hierzu Fig. 12 auf Taf. X.)

Das folgende von einem schweizerischen Unternehmer vielfach angewendete System, dürfte seiner Vorzüge wegen hier eine Erwähnung finden.

Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Ausarbeitung der Schwelle auf das gezeichnete Profil ohne Schwierigkeit zu vollziehen, da die auszuarbeitenden Flächen leicht zugänglich sind.

Auf der äusseren Seite des in den Einschnitt eingreifenden Schienenfusses wird ein Nagel getrieben und die Schiene durch einen innen liegenden Keil vollends gesichert. Man erreicht hierdurch die grösste Sicherheit gegen Spurveränderung und ein Loswerden und Herausfallen des Keils, wie es bei den meist sehr primitiv construirten und unterhaltenen Rollbahnen oft genug vorkommt. Bei gelöstem Keil hat das Gleise die zum Verlegen nothwendige Beweglichkeit und führt keine Entgleisung herbei. Auch kann die Schiene ganz herausgenommen werden, ohne den Nagel auszuziehen zu müssen.

(Uhland's Maschinen-Constructeur 1876 S. 158.)

Bahnhofseinrichtungen.

Ueber einige Personen-Stationen der italienischen Eisenbahnen.
(Hierzu Fig. 9 auf Taf. X. und Fig. 17—20 auf Taf. XI.)

Bahnhof Florenz. (Fig. 17 auf Taf. XI.)

Florenz hat zwei Bahnhöfe, von denen der kleinere vor Porta Croce wesentlich dem Güterverkehr der Strada Ferrata Romana dient (Schnellzüge halten hier nicht), während die Central-Station an Porta Prato den gesammten Verkehr der Alta Italia aufnimmt und zugleich die Haupt-Personen und Eilgut-Station der Romana bildet. Der Romana gehören die beiden Richtungen Florenz-Livorno and Florenz-Rom, welche von Westen und Osten in grossen Curven nach dem in der Richtung von Nord zu Süd disponirten Bahnhof herantreten, dessen gerade Verlängerung die Bahn nach Pistoja-Pisa-Genua bezw. Pistoja-Bologna der Alta Italia ist. Die Längenausdehnung des Bahnhofs misst nur ca. 600^{m}. Die Bahnen sind bis unmittelbar zu der berühmten Kirche S. Maria Novella in die Stadt hineingeführt, von welcher das Empfangsgebäude nur durch die Piazza della Ferrovia getrennt wird. Von dieser Piazza ist vermittels eines Vorhofs die gemeinschaftliche Abgangsstation beider Bahnen zugänglich.

Westlich von diesem Mittelbau liegt die Perronhalle der Alta Italia, an deren Kopfende und Westseite sich neben der Gepäck-Expedition die Eilgut-Station und weitergehend die Ankunfts-Station für den Personen-Verkehr etablirt. Vor dieser, nach Norden vorgeschoben, liegt die Güterstation, auf der die Ladegleise theilweise ausschliesslich durch Drehscheiben unter sich und mit den Hauptgleisen verbunden sind. Oestlich von dem oben erwähnten Mittelbau liegen die Perrons der Romana, zu Seiten des Kopfs die Gepäck-Annahme, am gegenüberliegenden Perron die Ausgabe nebst Gepäcklagerraum — kleine mangelhaft ausgerüstete Räume. Vor denselben, nach Norden, gelangt man zum Ankunfts-Perron nebst Unterfahrt und weiter zu zwei geräumigen Wagenschuppen. Oestlich von der Ankunfts-Station liegen zur Seite einer Strasse 3 Ladegleise, durch Drehscheiben mit den Eilgutsschuppen verbunden, zu denen das Fuhrwerk östlich seinen Zugang erhält. Gleich wie die Gepäckräume der Romana, so sind auch die an der Westseite des Vorhofs gelegenen Billetschalter unscheinbare Gebändetheile, daher dürfte nur der Grundgedanke für die Disposition der Personen-Station, nicht aber das Raumverhältniss, trotz der mannichfachen theilweisen Erweiterungen, bei dieser Station beachtenswerth sein. Es ist noch anzuführen, dass der Mittelbau einen als Restaurationslokal bezw. Aufenthaltsraum dienenden Mittelraum enthält, durch Oberlicht erleuchtet, an dessen beiden Seiten für jede Verwaltung die Büreaus der Stationsvorsteher, der Telegraphie und kleinere Warteräume liegen. In Anbetracht des Grössen-Verhältnisses sind diese Warteräume mehr als Passagen aufzufassen; dieselben werden nur kurz vor Abgang der Züge geöffnet, an den Eingängen derselben findet die Billetcontrole statt. Den Abschluss bilden die Restaurationsräume, Büffet etc. und Latrinen.

Bahnhof Florenz. (Fig. 17 auf Taf. XI.)

1.	Vorhalle.	11.	Correspondenz.
2.	Billet-Exped. Romana.	12.	Closets.
3.	« Alta Italia.	13.	Warteräume Romana.
4.	Gepäck-Annahme Romana.	14.	« Alta Italia.
5.	« Alta Italia.	15.	Steuer.
6.	Privat-Telegraphie.	16.	Gepäck-Ausgabe Alta Italia.
7.	Restauration u. Warteraum.	17.	Fahrpersonal etc.
8.	Restauration.	18.	Gepäck-Ausgabe Romana.
9.	Betriebsräume Romana.	19.	Reserve-Gepäck.
10.	« Alta Italia.	20.	Post.

Bahnhof Rom. (Fig. 9 auf Taf. X.)

Rom hat eine neue, theilweis sogar noch unvollendete Personen-Station, auch die Gleis-Anlagen für den Güterverkehr sind gegenwärtig im Umbau bezw. in der Erweiterung begriffen. Die projectirte Bahnhof-Anlage hat eine Gesammtlänge von 1100^{m} und umfasst bei einer Breite von 250^{m} nördlich von der zur Zeit in Betrieb befindlichen Personen-Station eine Güter-Station, 150^{m} breit mit 2 Reihen Güterschuppen nebst Ladestrassen etc., die gegenwärtige Güterstation nimmt nur einen sehr geringen Theil von der Grundfläche der künftigen ein. Die Station dient einer Verwaltung, der Ferrovia Romana, deren 3 Hauptlinien: 1) Rom-Ancona mit den Abzweigungen Oste-Siena-Empoli und Foligno-Florenz, 2) Civita Vecchia-Livorno und 3) Rom-Neapel mit der kleinen Localbahn nach Frascati, vereint durch die Stadtmauer tretend durch das Feld der Erweiterung des neuen Rom am Esquilin und Viminal bis zu den Ruinen der Diocletians-Thermen herangeführt werden.

Das Empfangsgebäude mit dem Kopf nach der Piazza di Termini gelegen, in der Aussen-Architectur wohl nicht gerade sehr fein gefühlt, ist an den beiden Langseiten mit Strassen umgeben, auf denen man nördlich unmittelbar vom Hauptgebäude zur Eilgut-Station, weiter zum Güterbahnhof gelangt, während sich südlich die Laderampen, die Wagenreparatur-Anstalten und Locomotivschuppen anschliessen. Die Nordseite des im Grundriss klar disponirten Empfangsgebäudes bildet die Abfahrt-Station, die südliche Hälfte die Ankunftsseite (es wird in Italien links gefahren); zwischen beiden liegt die Personenhalle, 6 Gleise in 3 Gruppen nebst 4 Perrons überspannend. Die Gleise sind un-

mittelbar vor der Halle unter sich und mit den je 2 seitlichen Ladegleisen durch Drehscheiben verbunden, wie auch die beiden Ankunftsgleise noch eine derartige Verbindung in der Halle haben. Die Halle selbst etwa 40m Spannweite, ist mit Sicheltrágern überspannt, verhältnissmässig niedrig, mit Oberlicht in 1/3 der Breite, und hat in 18 Feldern eine Länge von 180m. Merkwürdigerweise reicht die Dachconstruction noch um ein Feld über den niedrigen Mitteltheil des Kopfbaues hinweg. Zwischen den Hauptträgern liegen schmiedeeiserne Bogenpfetten. Die Perrons sind durchweg niedrig, die Hauptperrons 4m,5, die beiden Zwischenperrons je 3m,5 breit. Den Schwerpunkt der Abgangs-Station bildet das sehr langgestreckte Vestibül mit den in einer Reihe gelegenen 6 Billetschaltern; zwischen diesen und den Perrons liegen die Stationsbüreaus, die Telegraphie und die Polizei. In der Richtung nach dem Kopfbau, anschliessend an das Vestibül, befinden sich die Warteräume, in entgegengesetzter Richtung die Gepäckannahme, letztere 55m lang, 14m tief, daneben liegen die Räume für die Spediteure. Die Wartesäle I., II., III. Classe haben eine Grösse von bezw. etwa 90, 140 und 210□m und entbehren jeder Nebenräume für Damen, Toiletten etc. (eine IV. Wagenclasse giebt es in Italien nicht). Im eigentlichen Kopf werden sich die, damals noch unfertigen Räume der Restauration befinden, denen sich diejenigen der Post anschliessen. — Für die Ankunft-Station nimmt der Ausgang nebst Gepäck-Ausgabe, 40m lang, den Schwerpunkt ein; an diesen reihen sich westlich die Expedition und Lagerräume für ankommendes Eilgut, östlich Steuer, Wache, Lampenräume und die Wohnung des Inspectors (capo stazione).

Die Billet-Controle findet für die Abfahrt bei C_1, für die Ankunft bei C statt. Wie eingangs erwähnt, sind die Stationen abgeschlossen; es ist jedoch ausser den beiden Zugängen C und C_1 hier noch ein dritter vorhanden, der am Abfahrt-Vestibül gelegen ist und zur Passage der Beamten, sowie für Massentransporte benutzt wird.

Die Disposition des Empfangs-Gebäudes schliesst sich im Allgemeinen den Anordnungen an, welche auch bei uns für Kopf-Stationen, die einer Verwaltung angehören, üblich sind. —

Empfangs-Gebäude in Rom. (Fig. 9 auf Taf. X.)

1. Restauration.
2. Küche.
3. Retiraden.
4. Oberlicht.
5. Passage.
6. Wartesaal I. Classe.
7. " II. "
8. " III. "
9. Abfahrts-Vestibül.
10. Billetschalter.
11. Telegraph.
12. Stationschef.
13. Betriebs-Büreaus.
14. Gepäck-Annahme.
15. Agenzia.
16. Lampen- u. Wagenheizung.
17. Wohnräume.
18. Wache.
19. Steuer.
20. Ausgang.
21. Gepäck-Ausgabe.
22. Warteraum.
23. Eilgut-Ausgabe.
24. Expedition.
25. Post.
26. Königszimmer (?).

Empfangsgebäude in Neapel. (Fig. 18 Taf. XI.)

Die vollkommenste der Kopf-Stationen hinsichtlich der Hochbauten hat Neapel; die Station gehört der Ferrovia Romana und Meridionale gemeinsam. Die Romana ist betheiligt mit ihrer Haupt-Linie Rom-Neapel, die Meridionale mit den Linien Neapel-Caserta-Foggia-Brindisi, bezw. Foggia-Ancona-Bologna, wie mit der jetzigen Localbahn Neapel-Salerno, die bis Eboli vollendet und in der Weiterführung nach Taranto im Bau befindlich ist.

Die Güter-Station, für beide Verwaltungen vereint, liegt im Süden der gemeinschaftlichen Personen-Station und von dieser getrennt. Der Eilgut-Verkehr beider Verwaltungen ist geschieden und im Anschluss an die Personen-Stationen disponirt, von deren Gleisen nördlich sich die Wagenschuppen befinden. Am Ende des ca. 850m langen Bahnhofs gehen die Hauptgleise in scharfen Curven auseinander, zwischen denselben ist die Locomotiv-Station gelegen. Die Gleisanlagen sind zur Zeit äusserst mangelhaft, nur ein Hauptgleis für die Ausfahrt und ein desgl. für die Einfahrt sämmtlicher Züge ist vorhanden; die Güterzüge für die nördlichen Richtungen schneiden das Ankunftgleis im Niveau, die Bewegungen der Maschinen collidiren ebenfalls mit beiden Hauptgleisen, besondere Sicherheitsmaassregeln fehlen.

Das Empfangs-Gebäude ist, im Gegensatz hierzu, elegant angelegt und ausgestattet. Die Halle zwischen Ankunft- und Abfahrt-Stationen überdeckt, wie in Rom 6 Gleise in 3 Gruppen mit 4 Perrons; die Vestibüle sind in der Achsentheilung der Halle, welche durch ein Polonceau-Dach mit Gitterpfetten überdeckt ist, ausgezeichnet. Das in der Längsrichtung angebrachte Oberlicht der Halle misst 3/10 der Breite.

Die Gleise sind vor der Perronhalle wie am Kopfende durch Drehscheiben verbunden; die erste Verbindung erstreckt sich zugleich, wie in Rom auf die Ladegleise für Eilgut und Vieh; die Perronbreiten betragen 4m,5 bezw. 3m,5

Den Schwerpunkt der Abfahrt-Station bildet wiederum das Haupt-Vestibül mit überdeckter massiver Vorfahrt, ca. 39m lang. Dem Eingang gegenüber und zu den Seiten befinden sich die Billetschalter, 8 an der Zahl. Zwischen Vestibül und Perron liegen die Gepäck-Annahmen für beide Gesellschaften — die Annahmetische also unmittelbar neben den Billetschaltern. Zu beiden Seiten des Vestibüls liegen die Zimmer der beiden Stationschefs, links alsdann die Wartesäle I. und II. Classe, ca. 225 und 230□m gross, zwischen beiden Retiraden, und am Abschluss des Gebäudes der Eilgut-Versand für die Meridionale. Die Romana hat einen besonderen Eilgut-Versandschuppen nebst Rampen ausserhalb. Rechts vom Vestibül befindet sich der Wartesaal III. Classe mit ca. 480□m, daran stossend Polizei und Telegraphie. Im eigentlichen Kopf liegt die Post, ferner ist in der Mitte eine noch nicht ausgebaute Restauration vorgesehen.

Ausgehend von dem Mittelpunkt der Ankunft-Station, welcher ein geschmackvolles Ankunft-Vestibül bildet, durch ein Gitter von der geräumigen massiven Unterfahrt getrennt, ist links neben demselben ein kleiner Wartesaal zu erwähnen, mit der 35m langen, 15m tiefen Gepäck-Ausgabe verbunden. Den Vorhallen der Vestibüle entsprechen ähnliche Anlagen am Kopf-Gebäude für Post und Polizei, sämmtlich mit Perrons versehen, welche letztere sich zugleich in 7m,5 Breite längs des ganzen Gebäudes hinziehen. Die Handhabung der Ordnung bei Ankunft der Züge ist eine musterhafte. Die zahlreichen Omnibus der

Hôtels nnd die besseren Droschken und Equipagen finden sich in der Vorhalle und von hier aus bis zum Kopf des Gebändes aufgestellt, ausserhalb des Bahnhefs stehen im Halbkreis an der Piazza weitere Hunderte ven Fuhrwerken gut geordnet und controlirt. Im Anschluss an den Kopf liegen auf der Ankunftseite einige Betriebsräume für Fahrpersonal and Lampiers, sowie Büreaus der Spediteure (Agenzia). Rechts vom Ankunfts-Vestibül schliessen sich den Büreaus der beiden Stations-Assistenten, den Steuer-Räumen und Räume für das Fahrpersonal in weiteren die beiden Lagerräume für ankommendes Eilgut an, nach welchen hinein die Ladegleise verlängert sind. Die Romana ist hier von der Meridionale streng abgeschieden. — Das Stations-Gebände ist sehr weiträumig angelegt und entspricht unter den bestehenden Verkehrsverhältnissen allen Anforderungen an Bequemlichkeit und Praxis, nur die geringe Breite der Perrons dürfte den sonstigen Raumverhältnissen nicht völlig entsprechen. Verbindungen der Perrons unterhalb der Schienen fehlen, sind aber auch hier nicht unbedingtes Bedürfniss.

Empfange-Gebände in Neapel. (Fig. 18 auf Taf. XI.)

1. Verhalle.
2. Restauration.

4. Privat-Telegraph.
5. Retiraden.
6. Wache.
7. Wagenschieber.
8. Wartesaal III. Classe.
9. Vestibül.
10. Gepäckannahme Romana.
11. « Meridionale.
12. « Expedition.
13. Stationschef Romana.
14. « Meridionale.
15. Passage.
16. Wartesaal I. Classe.
17. « II. «
18. Eilgut-Versand Romana.
19. « Meridionale.
20. Büffet (od. Königszimmer?).
21. Pelizei.
22. Lampen.
23. Fahrpersonal Romana.
24. Agenzia.
25. Gepäck-Ausgabe.
26. Warteraum.
27. Ausgang.
28. Vorfahrt.
29. Dogana.
30. Fahrpersonal Meridionale.
31. Assistent.
32. Eilgut-Empfang Meridionale.
33. « Romana.
34. Expeditien.

Von den Eingangs erwähnten grösseren Durchgangs-Stationen sind Verona und Bologna im Umbau begriffen.

Bologna ist heute hinsichtlich des Empfangs-Gebäudes nur eine kleine Anlage. — Im Abfahrt-Vestibül liegt der Billetverkauf nnd daneben die Gepäck-Annahme, rechts daran stossen Wartesaal und Restaurations-Räume, links felgen Stationsdienst, Ausgang, Gepäckausgabe nnd Post.

Verona ist analog mit Vicenza so disponirt, dass Billetverkauf nnd Gepäckannahme in einem grösseren Betriebsgebäude gelegen sind, welches mit der gesonderten Perron-Station durch eine Passage verbunden ist. Zu beiden Seiten derselben liegen Höfe, und in der einen Hälfte der Perron-Station die Wartesäle nebst Ankunft-Station, in der anderen die Betriebsräume.

Empfangsgebände in Mailand. (Fig. 19 auf Taf. XI.)

Eine speciellere Erwähnung verdient in Vergleich zu den kurz genannten beiden Statienen die grösste der Durchgangsstationen Italiens: Mailand, erst seit einigen Jahren im Betrieb.

Die Gleisanlage für die 7 in Mailand einmündenden Fahrrichtungen der Alta Italia sind sehr ausgedehnt und langgestreckt. Die von Osten kommenden Züge gelangen direct in die Personen-Station, während sich der Güterbahnhof westlich anschliesst; die Personen-Station ist stadtseits ven der Perta Umberto zugänglich bezw. von der vor dem Thore liegenden ausgedehnten Piazza, die Güter-Stationen dagegen von der Porta Garibaldi. Der in steter Erweiterung begriffene bedeutende Güterbahnhof hat eine grosse Anzahl Ladegleise nnd Lagerräume, so dass z. B. in einer grossen Fussweg-Passage vor Perta Garibaldi 3 Ladestrassen, 2 Güterschuppen-Strassen nnd 20 Gleise unterführt sind. Die von Osten kemmenden bezw. in dieser Richtung abgehenden Güterzüge müssen die Personen-Station und sogar die Perronhalle durchfahren. Die Zahl dieser reinen Güterzüge ist im Verhältniss zur Gesammtzahl der die Personen-Station berührenden Züge allerdings eine geringe nnd betrug zur Zeit meiner Anwesenheit fahrplanmässig 12, die Gesammtzahl der ankommenden und der abgehenden fahrplanmassigen Personen- und gemischten Züge incl. der passirenden Güterzüge betrug dagegen 94.

Die reinen Güterzüge sind für die Richtungen Turin nnd Venedig täglich je 4, Piacenca (Bologna, Fiorenz) nnd Voghera (Genua Allessandria) je 2, zusammen 12. Schnellzüge dagegen sind für die Linien Piacenza, Flerenz; Allessandria, Genua je 4; Turin, Venedig und Camerlata je 2; dazu je 2 internationale Züge über Turin nnd Venedig, giebt zusammen 18 ankemmende nnd abgehende Courier- und Schnellzüge.

Die Gleise in der Perronhalle liegen in 2 Gruppen zu je 3 Gleisen, die Breite der Hanptperrons wie der Mittelperron ist $6^m,5$, die Spannweite der Halle ca. 38^m. Die beiden mittleren Gleise sind naturgemäss für die passirenden Güterzüge wie für die Bewegungen der Maschinen bestimmt. Die Dachconstruction der Halle ist ein Dreiecksystem, bei dem die oberen (tragenden) Streben als bogenförmige Gitterträger ausgebildet sind; die halben Gitterbogen haben 11 Felder, von denen das 3., 4. nnd 5. Feld von der Mitte gerechnet Oberlicht haben; die Halle ist hoch, von guter räumlicher Wirkung und hat an den beiden Abschlüssen zwischen den Endauflagen Verhänge erhalten, die durch 4, anf den Perrons stehende Säulen gestützt werden. (Der Verhang der Perronhalle zu Neapel hat als Mittelstützen 2 Säulen, welche zwischen den Gleisen stehen.) Zu beiden Seiten der Halle in ihrer ganzen Länge von 31 Achsen à $7^m,5 = 232^m,5$ liegen Gebäude; die nördlich belegenen enthalten Räume für das Bahn- und Fahrpersonal, Magazine, Directions-Büreaus nnd Wagenschuppen, während nach der Stadtseite das eigentliche Empfangs-Gebäude placirt ist.

Die Aussen-Architectur des letzteren ist gegen die Piazza mächtig gegliedert; an die dominirende Mitte mit dem Abfahrt-Vestibül schliessen sich zu beiden Seiten Längsbauten, deren Abschlüsse eine besondere Betonung erhalten haben. Die Dispositien des Vestibüls mit den Expeditienen ist sehr practisch. Dasselbe hat eine Länge von ca. 45^m bei einer Gesammttiefe von 30^m. Der Raum zerfällt nach der Tiefe des Gebäudes in 2 Theile; der vordere höhere Theil, 19^m tief, meist frei, enthält die Billet-Expeditionen; dahinter befinden sich die Gepäck-Annahmen und Expeditionen. Die 5 Hauptschalter liegen der

Front gegenüber, an dieser selbst befinden sich je 2 Schalter für die Richtungen Monza, Cameriata etc., dazu kommt noch 1 Schalter für Rundreise-Billets und für Militairs.

Tadeln könnte man, dass nicht die sämmtlichen Schalter mit einem Blick übersehbar sind, sich vielmehr die rückwärts gelegenen — wenn man auch meist seitlich eintritt — der Beachtung entziehen.

Die Gepäcktische liegen zu beiden Seiten der Hauptschalter, gegen diese um 7ᵐ zurück, seitlich davon die Expeditionen. Unmittelbar hinter den Schaltern befindet sich eine Nebentreppe und Räume für die Billeteure, dann folgen ein schmale Passage zur Verbindung der beiden Gepäck-Annahmen, dahinter wiederum, gegen den Perron gelegen, Betriebsräume. Vom Vestibül aus gelangt man seitlich nach den, vor beiden Längsbauten sich hinziehenden überdeckten Perrons, an denen die Omnibus und Droschken aufgestellt sind. Innerhalb des Gebäudes schliessen sich an das Vestibül westlich die Räume für das Publikum an, bei deren Zugängen, mit der gleichzeitig statthabenden Billetcontrole, das Publikum I. und II. Classe von demjenigen III. Classe getrennt wird.

Die Corridoranlage ist nicht gerade eine schöne, erfüllt aber ihren Zweck. Von den hintereinander liegenden Sälen begreift die I. Classe 3 Achsen, die II. Classe 5 Achsen, die III. Classe 6 Achsen, dann folgt abgeschlossen gegen die Wartesäle, die Restauration mit 6 Achsen, von denen wiederum 2 Achsen durch eine halbhohe Wand abgesondert sind. Die Grösse der Räume berechnet sich leicht, indem 2 Achsen des Gebäudes gleich 1 Achse der Halle = 7ᵐ,5 sind. Am Perron weitergehend sind Retiraden gelegen, nach der Nordseite ein elegantes Café und die Räume des Restaurateurs, der auch den betr. Theil der äusseren Perronhalle benutzt. — Unmittelbar südlich, doch ausserhalb des Hauptvestibüls liegt eine zu den Perrons und den Telegraphieräumen führende Passage, welche im allgemeinen vom Publikum nicht benutzt werden darf und controlirt ist. An dieselben schliessen sich in 5 Achsen die Büreaus des Stations-Vorstehers und der Assistenten, die Telegraphie-Räume, wie ein kleines Zimmer für den königlichen Hof, während die bei feierlichen Gelegenheiten zu benutzende Königs-Station am Ostende des Gebäudes liegt.

Zwischen den erwähnten Betriebs-Räumen und der Königs-Station liegt zunächst das Ausgangs-Vestibül in 3 Achsen, daranstossend in 8 Achsen = 60ᵐ die Gepäckausgabe, ebenso eingerichtet, wie diejenige zu Neapel und Genua, und schliesslich noch 4 Achsen für die Post; dieselbe ist mit Expedition versehen. Sehr passend befindet sich am Abschluss der äusseren Vorhalle das Büreau für die Sicurezza publica. —

Der Eilgut-Verkehr liegt ausserhalb des Empfangsgebäudes und hat elegante Schuppen mit eiserner Dachconstruction. Die Bewegungen der Wagen vor den Rampen und Schuppen erfolgt auch hier mittels Drehscheiben, die zugleich sämmtliche Gleise der Halle unmittelbar vor derselben verbinden. In der Halle liegen nur die zur Ueberführung der Züge nöthigen Weichenverbindungen.

Hinsichtlich der räumlichen Abmessungen wird man gegen die Anlage nichts einwenden können, doch macht es sich schon unter den gegenwärtigen Verkehrs-Verhältnissen unangenehm bemerkbar, dass das Publikum zur Erreichung des 2. und 3. Perrons die Gleise überschreiten muss. Die hieraus erwachsenden Misstände sind für die italienischen Stationen gegenüber den unsrigen insofern etwas geringer, als die Perrons nur kurze Zeit vor Abgang der Züge dem Publikum zugänglich sind; es mindert dieser Umstand auch die Collisionen mit den Gepäck- und Eilgut-Verladungen und er lässt die verhältnissmässig schmalen Perrons statthaft erscheinen; immerhin aber werden in Anbetracht der Steigerung des Verkehrs, welcher für Mailand nicht nur mit der Vollendung der Gotthardbahn sicher bevorsteht, sondern auch auf der Stellung basirt, welche die Stadt, im Mittelpunkt einer industriereichen und productiven Gegend gelegen, als Hauptbandelsplatz Oberitaliens einnimmt, immerhin meine ich, werden unter dieser voraussichtlichen Verkehrssteigerung die gegenwärtigen Gleise- und Perron-Einrichtungen der Mailänder Station bald unhaltbar werden.

Empfangs-Gebäude in Mailand. (Fig. 19 auf Taf. XI.)
Gebäude für Fahrpersonal, Magazine, Betriebs-Direction, Wagenschuppen.

1. Königszimmer.
2. Polizi.
3. Post.
4. Gepäckausgabe.
5. Ausgang.
6. Telegraph.
7. Passage.
8. Stationsbüreau.
9. Stationschef.
10. Abfahrts-Vestibül.
11. Billetschalter.
12. Gepäckannahme.
13. Correspondenza.
14. Orario.
15. Verkaufsbuden (Zeitungen etc.).
16. Gepäck-Expeditionen.
17. Wartesaal I. Classe.
18. « II. «
19. « III. «
20. Restauration.
21. Café.
22. Küche.
23. Oberlicht.
24. Retiraden nebst Wärterräume.

Den vorstehenden Mittheilungen über Mailand wird noch in Fig. 20 auf Taf. XI. eine Grundriss-Skizze des neuen Bahnhofs zu Voghera beigefügt. Voghera ist Trennungs-Bahnhof der Alta-Italia für die Linien Alessandria bezw. Genua-Mailand und Alessandria-Piacenza-Bologna. Der Grundriss der Station Voghera wiederholt sich im Wesentlichen für viele Mittelstationen der Alta Italia. Characteristisch ist die als Vestibül dienende lange offne Vorhalle nach der Stadtseite, in der Mitte derselben die Billetverkäufe, daran anschliessend gegen den Perron die Billeträume. An der einen Seite folgen die Warteräume mit der abgesonderten Restauration, auf der anderen Seite die Uscita, sowie Eilgut- und Gepäck-Expeditionen. Das übrige lässt die Grundriss-Skizze leicht erkennen.

Empfangs-Gebäude in Voghera. (Fig. 20 auf Taf. XI.)

1. Restauration.
2. Büffet.
3. Wartesaal II. Classe.
4. « III. «
5. Betrieb.
6. Billetausgaben.
7. Stationsvorstand.
8. Ausgang.
9. Telegraph.
10. Eilgut-Expedition.
11. Eilgut- und Gepäck-Annahme.

(Deutsche Bauzeitung 1876, p. 71 und 72.)

Beleuchtung der Warte- und Gepäcksäle vermittelst des elektrischen Lichtes.

Nach einer getroffenen Anordnung sollen die Warte- und Gepäckräume der Haupt-Eisenbahn-Stationen in Paris vermittelst elektrischen Lichtes beleuchtet werden. Ein an diesem Zwecke zur Beleuchtung der grossen Gepäckkammer (Salle de Pas Perdus) der Nordbahn angestellter Versuch gelang erfolgreich. Vermittelst einer Gramma'schen Maschine von drei Pferdekräften wurde eine so intensive Beleuchtung erzeugt, als wenn hundert Gasflammen brannten. Die elektrische Lampe befand sich 10^m über dem Fussboden und warf ein weiches klares Licht über einen Flächenraum von 20000 □Fuss (1960□^m). Zur Beleuchtung der auf der entgegengesetzten Seite befindlichen Halle, wo die von Boulogne und Calais ankommenden Reisenden aussteigen, sind 4 elektrische Lampen (in jedem Winkel eine) aufgestellt, welche einen Raum von circa 30000 □Fuss (2940□^m) fast tageshell erleuchten. (Grothe's polyt. Zeitung 1876 S. 166.)

Die Personenhalle der Station Lanel

hat eine Länge von 33^m,27 und eine Breite von 18^m,21. Das Dach wird von 2 Reihen zu je 6 eisernen Säulen getragen, welche 3^m,20 hoch, 30^cm dick sind und 6^m,31 von einander abstehen. Ueber die beiden Säulenreihen, welche von der Mitte 13^m,01 abstehen, ist zur Längsverbindung ein leichter Gitterträger gelegt. Ueber jedes Säulenpaar kommt ein gleichfalls gitterträgerartig construirter Dachbinder zu stehen, dessen Obergurt satteldachartig gebrochen, dessen Untergurt mit 24^m Radius nach oben gekrümmt ist. An die beiden Flächen des so gebildeten Satteldaches schliesst sich an jeder Langseite der Halle ein in entgegengesetztem Sinne ansteigendes Pultdach von 1^m,30 Ausladung an. Zur Dacheindeckung wurde Wellenblech verwendet. Gewicht des Hallendaches für den Quadratmeter 73 Kilogramm. Die Gesammtkosten betragen 21600 Mark oder 36 Mark für den Quadratmeter. — Unsere Quelle enthält Abbildungen. (Engineer 1875, April, S. 228 und 230.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Die Betriebsmittel der schmalspurigen Gebirgsbahn Reschitza-Szekuli.

Einer Mittheilung von Anton Ulrich in der ungarischen Ingenieur- und Architecten-Vereins-Zeitschrift 1875. XI. Heft, entnehmen wir von dieser, durch die k. k. österreichische Staatsbahn erbaute Schmalspurbahn, deren Oberbau im Organ 1876, Seite 63 beschrieben wurde, die folgenden Notizen über deren Betriebsmittel und Leistungsfähigkeit.

Die Bahn hat mit den Abzweigungen eine Länge von 16,594 Kilometer und ist bestimmt, Steinkohlen, Cokes, Holz und Bausteine in die Hütten von Reschitza zu führen. Dieselbe wurde auf der der Gesellschaft gehörigen Strasse ohne bedeutende Erdarbeiten angelegt, und nur an einzelnen scharfen Curven sind Felssprengungen vorgenommen.

In der ersten Section betragen die horizontalen Strecken zusammen nur 500^m, alle anderen Theile liegen in der Steigung (Maximum 12,4⁰/₀₀); in der zweiten Hälfte sind nur 182^m horizontal und es wechselt die Steigung zwischen 20,6—48,4⁰/₀₀. Die Radien der Curven liegen zwischen 28^m,4 und 180^m,0.

Am interessantesten ist die Locomotive «Szekuli», welche in Wien hergestellt wurde und nach deren Muster die Gesellschaft noch 3 andere bauen liess. (Eine der letzteren war 1873 in Wien ausgestellt.) Die Locomotive hat 40 Pferdestärken und die folgenden Hauptdimensionen: Raddurchmesser 0^m,72, Achsendistanz 1^m,422, Kolbendurchmesser 0^m.237, Total-Heizfläche 20,18□^m, Länge der Siederöhren 1^m,89, Durchmesser derselben 0^m,057, grösste Breite der Locomotive 1^m,97, Höhe 3^m,088. Gewicht im dienstfähigen Zustande 10900 Kilogrm. Die Maschine hat keinen Tender, ist daher mit Kohlen- und Wasserbehälter versehen.

Die Bahngesellschaft besitzt 20 Stück Kohlenwagen, 16 Holz- und Schotterwagen; deren Räder sind von Schalenguss (Durchmesser 0^m,632, Achsendistanz 1,^m42). Tragfedern besitzen die Wagen nicht, wohl aber sind die Buffer mit Kautschuk-Unterlagen versehen. Das Gewicht der leeren Wagen für Kohlen und Schotter beträgt 12—1750 Kilogramm (Gusseisen 650, Schmiedeeisen 580 Kilogramm), und deren Tragfähigkeit 3000—4200 Kilogramm. Die Dimensionen sind: Länge 3^m,11, Breite 1^m,9, Höhe der Kasten über den Schienen 0^m,72.

Die für Holz bestimmten Wagen wiegen 3750 Kilogrm. und deren Tragfähigkeit ist 7500 Kilogrm., die Länge 6^m,95, die Breite 1^m,74, Höhe über den Schienen 0^m,992. Diese Wagen haben 4 Achsen, deren Distanz je 1^m,105 beträgt.

Der Haupttransport geschieht in der Richtung des Gefälles, und zwar erfolgt der Betrieb, wie im Nachstehenden beschrieben wird. Der leere Zug geht von Reschitza ab (nach Bedarf bis zu 40 Wagen), die Steinwagen bleiben dann zuerst im Bruche, die übrigen Wagen gehen weiter. An den Zwischenstellen werden je nach Bedarf die Holzwagen abgekuppelt und der Zug kommt mit etwa 20 Kohlenwagen bis zur Brücke; hier werden abermals 10 Wagen zurückgelassen, und in dieser Maximalsteigung geht die Locomotive nur mit dem halben Zuge hinauf. Die Locomotive geht dann leer zurück, holt die zehn Wagen nach und fährt dann mit den beladenen Wagen, dieselben überall mitnehmend, zurück. In Reschitza selbst, das zum Theil in Etagen angelegt, werden die Wagen mittelst Seilbahnen und einer stabilen Dampfmaschine hinaufgezogen. Das Gefälle dieser Rampen ist 25 % und die Stärke der Maschine 12 Pferde. Bis jetzt kam nirgends ein Unglücksfall vor.

Die Baukosten betragen auf den Kilometer für Ober- und Unterbau 13000 Mark, für Fahrbetriebsmittel 3500 Mark.

Die Preisverhältnisse stellen sich wie folgt:

	Transport auf der Strasse	Transport auf der Bahn
1000 Kilogrm. Kohle für den Kilometer	0,18 M.	0,14 M.
1000 « Bausteine « «	0,25 «	0,10 «
1000 « Bauholz « «	1,26 «	0,80 «

Tabellarische Zusammenstellung über die Resultate der thatsächlichen Leistungsfähigkeit.

	Bezeichnung der Strecke.	Thatsächlich: Weg. Km.	Zeit. Min.	Kohlen. Kil.	Wasser. Kil.	Länge. m	Anzahl der Wagen. St.	Brutto- Gewicht. Kilogramm	Netto- Gewicht. Kilogramm	Geschwindigkeit in der Stunde. Kilom.	Dampfdruck in Kil. für den □ cm	Verbrauch an Kohle für 1 Km. Kilogr.	Verbrauch an Wasser für 1 Km. Kilogr.	In der Section: Steigung. Durchschnitt.	Steigung. Maximum.	Gefälle. Durchschnitt.	Gefälle. Maximum.	In der Section: Gerade. Proc.	Curven. Proc.	Minimalradius. m	Durch 1 Kilogr. Kohle verd. Wasser. Kil.	Kohlenverbrauch für 1 Km. und 1 T. Kil.
1	Brücke Szekuli bis Szekuli (aufwärts)	3,88	27	78	468	34.3	11 leer	190,0	—	8,57	9.1	20,6	121,0	37‰	48.4‰	—	—	47	53	28,4	6.04	1,05
2	Reschitza bis zur Szekuli-Brücke (aufwärts)	7,83	37	98	601	130,0	38 leer	565,0	—	12,69	9,1	12,5	76,8	5‰	14‰	—	—	43	55	38,0	6,14	0,24
3	Reschitza-Sperrdamm bis zur Brücke (aufwärts)	5,85	38	132	791	65,0	20 voll	870,0	561	9,27	9,1	22,4	135,0	5‰	14‰	—	—	—	—	—	6,00	0,26
4	Reschitza bis zum Sperrdamm (aufwärts)	1,98	12	26	158	133,3	39 voll	1488,0	918	9,80	9,1	13,1	79,6	2‰	7‰	—	—	—	—	—	6,08	1,05
5	Brücke bis zum Sperrdamm (abwärts)	7,83	40	86	506	133,3	39 voll	1488,0	918	11,70	9,1	10,9	64,8	—	—	5‰	14‰	—	—	—	5,98	0,08

Vergleichungs-Tabelle.

Theoretische Leistungsfähigkeit: Steigung.	Geschwindigkeit. Km.	Last. Kilogr.	Thatsächliche Leistungsfähigkeit: Steigung.	Geschwindigkeit. Km.	Last. Kilogr.	Verbraucht Kilogr. für 1 Km.: Wasser.	Kohle.
1:20	Sehr gering angenommen.	20500	1:20,7	8,59	18950	121,0	26,6
1:40		39000	—	—	—	—	—
1:60		55000	1:69	12,69	56550	76,8	12,5
1:80		69000	1:86	9.27	87000	135,0	22.4
1:100		82500	—	—	—	—	—
1:200		132500	1:131	9,80	148350	79,6	13,1
1:500		205000	—	—	—	—	—
1:∞		344000	—	—	—	—	—

A. a. O.

Instruction für die Beheizung der Personenwagen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.*)

Die bei den Personenwagen der Kaiser Ferdinands- und mährisch-schlesischen Nordbahn derzeit in Anwendung befindlichen Beheizungsarten sind:

I. die Beheizung mittelst Dampf,

II. die Beheizung mittelst erwärmter Luft,

III. die Beheizung mittelst Wärmeflaschen,

und sind im Nachfolgenden sowohl die Beschreibungen der einzelnen Heizeinrichtungen, wie auch die Vorschriften für deren Bedienung enthalten.

Bei der Bedienung der Beheizungen ad I und II ist darauf zu sehen, dass die mittlere Temperatur im Innern der Coupé's 12° R. Wärme nicht überschreite, da ein höherer Wärmegrad den Reisenden, besonders der I. und II. Classe, wegen deren wärmeren Kleidung leicht lästig und zu Klagen Veranlassung geben kann, die vermieden werden müssen.

Um solchen Klagen überhaupt möglichst vorzubeugen, wird

*) Durch das schreckliche Unglück auf der Odessaer Bahn (vergl. den Bericht unter Allgemeines und Betrieb in diesem Hefte) wo durch das Zerspringen der eisernen Oefen so viele Menschen verbrannten, wurden wir von Neuem auf die grossen Gefahren, welche verschiedene der bei dem Eisenbahnbetriebe üblichen Heizeinrichtungen veranlassen können, aufmerksam gemacht. In der That sind bei den vielfach in der III. Classe angewandten eisernen Oefen die Gefahren des Erstickens und Verbrennens stets vorhanden, auch die vielfach in neuerer Zeit namentlich bei der I. und II. Classe üblichen Heizvorrichtungen mittelst comprimirter Kohle beim Undichtwerden der Heizkasten, die leicht entstehen können, gegen das Ersticken nicht ohne Gefahr. Um so mehr halten wir es für unsere Pflicht, von Neuem auf die vorzüglichen Heizeinrichtungen bei den Wagen der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, bei welchen jene Gefahren des Erstickens und Verbrennens nicht vorkommen können, aufmerksam zu machen.

Was die Dampfheizung anbelangt, so ist dieselbe nur bei dem nach Krakau verkehrenden Eilzuge im Gebrauche; es wurde dieselbe aus dem Grunde nicht weiter ausgedehnt, weil erkannt worden, dass sie nicht allen Bedingungen entspricht, und nicht unabhängig macht von den Einrichtungen, die bei den Nachbarbahnen bestehen. Ein Umstand der für den Durchgangsverkehr von maassgebender Wichtigkeit ist. Da die Anschlussbahnen im Norden nun glücklicherweise ebenfalls Dampfheizung haben, so konnte die K.-F.-Nordbahn nach dieser Richtung die gleichergestalt eingerichteten Wagen verkehren lassen.

Die Luftheizung hat im Heizapparat in letzterer Zeit einige Verbesserungen und Vereinfachungen erfahren, die zuerst bei einem Hofwagen ausgeführt wurden und dabei sich vortrefflich bewährt haben; dieselben kommen nun auch bei allen neuen Apparaten zur Verwendung. Eine Zeichnung und Beschreibung soll nächstens mitgetheilt werden.

Anmerkung der Redaction.

es gut sein, wenn sich das Zugpersonal während des Aufenthaltes in den Stationen um die Wünsche der Reisenden hinsichtlich der Beheizung kümmert und directe Fragen hiernach an dieselben richtet.

Die Temperatur der Coupé's kann sowohl durch die Reisenden selbst, wie auch durch das Zugbegleitungspersonal regulirt werden, wie dies weiter unten näher erläutert ist.

In den Haupt- und Theilungsstationen müssen, um angestellte Wagen beheizen zu können, Schläuche für die Dampfheizung und mit Brennmaterial gefüllte Heizkörbe in Reserve gehalten werden.

Die Aufsicht über die Ausführung der folgenden Vorschriften obliegt den Stationsvorständen, das Zugbegleitungspersonal aber ist für die Behandlung und Wartung der Beheizung während der Fahrt verantwortlich.

I. Beheizung mittelst Dampf.

§. 1. Beschreibung der Einrichtung.

Die Dampf-Heizeinrichtung besteht aus circa 2^{m} langen, 100 Millimeter im Durchmesser weiten, an beiden Enden geschlossenen schmiedeeisernen Röhren (Heizcylindern) mit schwachen Wänden, wovon sich in jedem Coupé 2 Stück unter den Sitzen, auf dem Boden angeschraubt, befinden, und die mit einem längs des Wagens unter dessen Gestelle führenden Rohre (Leitungsrohr) in Verbindung stehen.

Die Leitungsrohre der einzelnen Wagen und des Tenders, deren Enden mit je einem Hahne versehen sind, communiciren unter einander mittelst Gummischläuchen, und bilden mit der zwischen Tender und Locomotivkessel befindlichen Verbindung eine ununterbrochene Rohrleitung, durch welche der Dampf bei geöffnetem Hahne am Kessel nach den einzelnen Heizcylindern strömen kann, die dann die empfangene Wärme an das Innere der Coupé's übertragen.

Die Verbindung der Gummischläuche mit den Hähnen der Leitungsrohre erfolgt mittelst Mutterverschraubung, während die Abführung des Condensationswassers an der tiefsten Stelle der Schläuche durch ein selbstthätiges Ventil erfolgt.

Die Regulirung der Temperatur in den Coupé's erfolgt durch die in die Zuleitungsrohre der Heizcylinder eingeschaltete Klappen, welche entweder von Aussen oder mittelst hinter den Rücklehnen der Sitze befindlichen, mit Handhaben versehenen Zugstangen nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können.

Die an den Enden der Rohrleitung eines jeden Wagens befindlichen Hähne haben den Zweck, die Leitung an beliebiger Stelle ganz absperren zu können, um etwa geplatzte Gummischläuche gegen brauchbare sofort auswechseln zu können.

Der an den Hahn des letzten Wagens jedesmal anzuschraubende Ablasswechsel dient endlich dazu, das gebildete Condensationswasser abfliessen zu lassen.

§. 2. Ingangsetzung der Heizung.

Sobald der Zug zusammengestellt ist, muss der zur Bedienung bestimmte Arbeiter zunächst die Rohrleitungen der sämmtlichen Wagen und nach erfolgter Verkuppelung der Maschine mit dem Zuge auch die des Tenders und des Gepäckwagens durch die erforderlichen Gummischläuche mit einander verbinden, die einzelnen Hähne ganz öffnen, so dass die Communication von dem vorderen Ende des Gepäckwagens bis zum Schlusse des Zuges richtig hergestellt ist.

Der am hinteren Ende des Schlusswagens anzuschraubende Ablasswechsel ist dagegen nur so weit offen zu lassen, als dies für den ungehinderten Abfluss des in der Rohrleitung sich bildenden Condensationswassers unbedingt erforderlich ist.

Nach so bewerkstelligter sorgfältiger Verbindung der Dampfleitung ist der Locomotivführer zum Oeffnen des Dampfhahnes aufzufordern. Dieser hat den Dampf nur sehr vorsichtig in die Leitung einströmen zu lassen, und darf die Dampfspannung in der Leitung 2 Atmosphären nicht überschreiten.

Der betreffende Arbeiter hat hierauf die Leitung des ganzen Zuges die in den Coupé's befindlichen Regulirungen und Zuleitungen zu revidiren und etwaige Undichtheiten oder Mängel noch vor der Abfahrt zu beseitigen.

§. 3. Verhalten während der Fahrt.

Während der Fahrt hat der Locomotivführer ab und zu die Dampfzuleitung zu öffnen und zu schliessen nach Massgabe der äusseren Lufttemperatur und der Witterung, damit in den Coupé's die entsprechende Wärme herrsche; die Conducteure haben dagegen von Zeit zu Zeit die Reisenden über die Temperatur des Coupé's zu befragen, und falls dieselbe als zu hoch bezeichnet wird, den Locomotivführer zum Absperren der Dampfzuleitung, oder im entgegengesetzten Falle zum Oeffnen der Leitung aufzufordern, damit den Wünschen der Reisenden entsprochen wird.

Die Beobachtung der Rohrleitung in Bezug auf Dampfdichtheit obliegt während der Fahrt dem Zugpersonal, und wenn dabei eine auffällige, etwa von geplatzten Schläuchen herrührende Undichtheit wahrgenommen werden sollte, so hat der Führer den Dampf bis zur nächsten Station, in welcher die Auswechselung des defecten Schlauches gegen einen brauchbaren vorzunehmen ist, zu welchem Ende stets ein solcher im Gepäckwagen als Reserve mitgeführt werden muss, abzusperren.

Auf den Stationen, wo das Abhängen oder Einschalten eines oder mehreren Wagen nothwendig wird, dürfen die dazu erforderlichen Manipulationen erst vorgenommen werden, nachdem vorher die Absperrhähne der Nachbarwagen geschlossen und die betreffenden Schläuche gelöst sind. Nach vorgenommenen Aus- und Einschalten und bewerkstelligter Kuppelung sind die Hähne wieder zu öffnen.

Bei einer Trennung der Maschine vom Zuge in einer Zwischenstation besorgt der Führer das Schliessen des Absperrhahnes zwischen dem Tender und Gepäckwagen und dann das Lösen des Schlauches.

§. 4. Verhalten nach der Fahrt.

Auf den Endstationen ist nach Ankunft des Zuges die Dampfleitung in allen Theilen genau zu revidiren und sind die dabei vorgefundene Mängel sofort behoben zu lassen.

Nach Abstellung des Dampfes sind sämmtliche Verbindungsschläuche von den Wagen abzunehmen und sämmtliche Wechsel auf »offen« zu stellen.

§. 5. Ausserbetriebsetzung der Heizung.

Nach Eintritt der wärmeren Jahreszeit sind von Seiten der Stationsleitung in Wien die sämmtlichen Absperrhähne an den

einzelnen Wagen abnehmen zu lassen und mit den Schläuchen bis zur nächsten Winterszeit in sichere Aufbewahrung zu nehmen, nachdem vorher alle daran nöthigen Reparaturen durch die Werkstätte behoben worden sind.

Die Enden der Rohrleitungen sind zum Schutze gegen Eindringen von Staub und Schmutz provisorisch zu verschliessen.

II. Beheizung mittelst erwärmter Luft.

§. 1. Beschreibung der Luftheizungs-Einrichtung.*)

Unterhalb des Gestelles ist ein mit den Achsen paralleler, horizontal liegender Cylinder aus Eisenblech angebracht, in welchen ein aus Eisenstäben gefertigter und mit dem Brennmaterial gefüllter Korb eingeschoben wird. Die zum Brennen nöthige Luft tritt durch den, unten am Blechcylinder angenieteten Aschenkasten zum Brennstoff; der Zutritt der Luft und damit auch die Verbrennung und Temperatur im Wagen kann durch die Luftschieber am Aschenkasten regulirt werden. Die Gase finden ihren Abzug durch das an der Bodenfläche dieses Cylinders befestigte, mit einem Sauger versehene Rauchabzugsrohr, dessen Ausmündung nach abwärts gekehrt ist.

Der Blechcylinder ist von allen Seiten in entsprechenden Abständen mit Eisenblech gut umschlossen, um Feuersgefahr zu vermeiden.

Auf diese Umhüllung ist ein Rohr aufgesetzt, welches rechts und links die warme Luft zu den Coupé's führt, und zwar durch Einmündungen an dem Fussboden. Endlich wird der ganze Apparat unten und an den Seiten durch hölzerne, an den Fussboden des Wagens anschliessende Verschalung vor Abkühlung geschützt.

Die Einströmung der warmen Luft in die Coupé's kann bei den Wagen der I. und II. Classe durch Klappen, die durch hinter den Rücklehnen angebrachte Zugstangen bewegt werden können, regulirt werden.

Eine Schutzwand dient zur Verhinderung des nachtheiligen Einflusses der strahlenden Wärme auf die Holzbestandtheile des Wagen-Untergestelles resp. Fussbodens.

Ausser diesem Heizapparat ist eine Vorrichtung für Ventilation vorhanden. Es wird nämlich durch zwei an den Stirnseiten des Heizapparates angebrachte Luftsauger äussere frische Luft in den Wagenraum geleitet und der verdorbenen Luft, sowie auch dem Tabacksrauch mittelst an der Decke des Wagens eingesetzter Luftsauger Abzug verschafft.

Durch diese Ventilation kann ebenfalls die Temperatur im Wagen seitens der Passagiere regulirt werden.

§. 2. Verrichtungen vor der Abfahrt.

Zwei Stunden vor Abgang des Zuges ist das Brennmaterial in den Körben anzuzünden. Dieselben werden zu diesem Behufe herausgezogen, aufgestellt und einige Stückchen brennende Holzkohlen eben eingebracht. Hierauf werden die Körbe wieder eingeschoben und die Thüren gut geschlossen.

Das Anzünden hat ein verlässlicher Stationsarbeiter unter Aufsicht des Wagenmeisters zu besorgen.

Die Thüren und Fenster des Wagens, sowie die Ventilatoren sollen hierbei, um eine schnelle Erwärmung zu erzielen, geschlossen sein.

*) Abgebildet im Organ 1873, Taf. F, Fig. 1—7.

§. 3. Verrichtungen während der Fahrt.

Während der Fahrt ist darauf zu achten, dass den äusseren Temperaturverhältnissen gemäss geheizt werde und ist dies durch Stellung der Aschenkastenschieber zu erreichen.

Bei Temperaturen unter 4° Kälte sind die Schieber auf Offen, bei Temperaturen darüber auf $^1/_3$ bis $^2/_3$ Oeffnung zu stellen.

In Stationen mit grösseren Aufenthalten sind die Körbe herauszunehmen, und ist die Asche, welche die gute Verbrennung und folglich auch die Heizung beeinträchtigt, durch Schütteln der Körbe zu entfernen.

Sodann ist, wenn nöthig, Material in die Körbe nachzufüllen und dieselben wieder einzuschieben, jedoch so, dass der brennende Theil immer zur Thürseite kommt.

Die Conducteure haben darüber zu wachen, dass während der Fahrt kein Unberufener sich mit dem Aschenkasten zu schaffen macht, und die Thüren gut geschlossen bleiben.

Ueber während der Fahrt entdeckten und von Passagieren gemeldeten auffälligen Geruch nach Gasen, Rauch u. s. w. ist die Heizung durch Herausziehen des Korbes zu unterbrechen und der Wagen mit Meldung zur Reparatur zu versehen.

§. 4. Verrichtungen nach der Fahrt.

Nach beendigter Fahrt sind die Körbe aus den Apparaten herauszunehmen, die Asche auszuschütteln und die übriggebliebenen Kohlen und Cokesstückchen für die nächste Füllung zu verwenden. Wird hierbei das verbliebene Material noch brennend gefunden, so ist das Feuer zuvor in einem Blechgefäss durch Abschluss der Luft zu ersticken.

Nachdem ferner die Aschenkasten entleert und die Luftlöcher gereinigt sind, ist der Cylinder jedesmal genau und sorgfältig innerlich zu untersuchen, ob derselbe in allen Theilen dicht ist und nicht Löcher entstanden sind, durch welche Rauch oder Gase in das Innere des Wagens einströmen könnten. In letzterem Falle ist der Wagen sofort der Reparatur zu übergeben.

§. 5. Brennmaterial.

Die Füllung der Körbe geschieht mit einem Gemenge von harten Holzkohlen und Cokes, als eberste Schichte kommt jedoch nur Holzkohle. Die so gefüllten Körbe sind in die Apparate wieder einzuschieben, um den Wagen jederzeit heizen zu können.

Das Füllen der Apparate hat von einem verlässlichen Stationsarbeiter zu geschehen; es sind dazu circa 10 Pfund nussgrosse Cokesstücke und 8 Pfund Holzkohlen in der gleichen Grösse zu verwenden.

Das zur Verwendung kommende Material muss vollkommen trocken sein, da ein feuchtes Material die Verbrennung und damit auch die Wärmeentwicklung beeinträchtigt.

Es ist deshalb auch nur vollkommen trockenes Material zu übernehmen und solches in vor Feuchtigkeit geschützten Orten aufzubewahren.

§. 6. Ausserbetriebsetzung der Heizung.

Nach Eintritt der wärmeren Jahreszeit sind zunächst alle Körbe aus den Apparaten herauszuziehen und in Aufbewahrung zu nehmen; defecte Körbe sind der Reparatur zuzuweisen.

Die Wagen selbst sind hierauf der Wagen-Werkstätte in Floridsdorf nach und nach zuzuweisen, welche die Apparate in allen ihren Theilen genau untersucht und etwa vorhandene

Mängel behebt. Dabei ist insbesondere das Innere der Heizcylinder und der Rauchröhren einer sehr sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen, vorhandene Undichtheiten zur Verhinderung des Ausströmens von Rauch und Gasen sind zu beheben und ist schliesslich die innere Fläche der Cylinder, sowie die innere und äussere Fläche der Aschenkasten mit Oelfarbe zu bestreichen.

III. Beheizung mittelst Wärmeflaschen.

Die Heizung und Bedienung der Wärmeflaschen, welche zwischen die Sitze der Coupé's gelegt werden, geschieht in der bisher üblichen Weise und ist besonders darauf zu sehen, dass dieselben mit kochendem Wasser gefüllt und die Füllöffnungsschrauben fest und dicht schliessen.

Sie kommen jedoch nur bei denjenigen Wagen zur Verwendung, welche mit einer der Heizeinrichtungen auf die erste oder zweite Art nicht eingerichtet sind.

Wien, im December 1875.

Borsig's Güterzuglocomotive für die russische Bahn von 1m,524 Spurweite.

Dieselbe ist für Holz als Brennmaterial eingerichtet, hat drei gekuppelte Achsen und im Dienst 13,15 + 12,45 + 12,4 = 38 Tonnen Gewicht. Die Räder haben 1m,22 Durchmesser, die aussen liegenden Cylinder 0m,482 Durchmesser und 0m,01 Hub. Der Dampfdruck beträgt 9 Kilogr. Die Kesselmitte liegt sehr hoch, 1m,94 über den Schienen, der gesammte Radstand beträgt nur 3m,2. Bei der geringen Geschwindigkeit, mit der diese Maschinen fahren sollen, ist jedoch die Stabilität genügend. Für das Schlabberwasser der Injectoren ist ein Gefäss angebracht, aus dem der Injector, sobald er ordentlich zieht, das Wasser wieder aufsaugt, sodass gar nichts davon verloren geht. Der Sandkasten ist in der Rauchkiste angebracht, wo der Sand jedenfalls gut trocken gehalten wird. Die Feuerkistendecke ist durch Querbarren versteift, von denen die Hälfte aufgehängt ist. Dieser Querbarren halber liegt die Regulatorstange so hoch, dass der Regulatorhebel nicht direct daran befestigt werden konnte, sondern tiefer liegt und durch zwei Kurbeln und eine Kuppelstange angeschlossen ist. Der Aussenkessel ist über der Feuerkiste nicht erhöht, hat im Cylinder 1m,37 Durchmesser und 4m,37 Länge, die Feuerkiste ist 1m,52 lang. Längsanker sind in dem Kessel nicht angebracht, sondern die Stirnwände sind durch Blechdreiecke versteift. Die Zahl der Röhren (aus Messing) beträgt 174. Der Schornstein ist mit einem Funkenfänger versehen. Die Steuerung geschieht durch innen liegende Allan'sche Coulisse und Trick'sche Canalschieber. Die Rostfläche beträgt 1,8□m, die Heizfläche 9,3 + 121 = 130,3□m. Weitere Details enthält Engineering 1875, Mai und Juni S. 447 und 481.

Tramway-Wagen.

Um den Pferden das Anziehen der auf Pferdeeisenbahnen laufenden Wagen zu erleichtern, hat Gear aus Boston folgende Einrichtung getroffen: Der Wagen wird auf Rollen oder Räder gesetzt, welche sich über dem die eigentlichen Wagenräder mit ihren Achsen tragenden Rahmen befinden, sodass, wenn die Pferde anziehen, der Wagen in Bewegung gesetzt wird, ohne dass sich im ersten Augenblicke die auf den Schienen laufenden Räder mitbewegen. Die über dem Rahmen befindlichen Rollen üben beim Anziehen der Pferde einen kurzen Stoss aus, der auf dem Rahmen und die mit demselben verbundenen Räder wirkt und diese in Bewegung setzt. Auf diese Weise bedarf es für die Pferde einer geringeren Kraftanstrengung, als sie bisher beim Anziehen der Wagen auszuüben gezwungen waren.

(Uhlands Maschinen-Constructeur 1876, S. 139.)

Barell & Valpy's Patent Sicherheits-Radreifen.

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. XI.)

Diese Radreifen haben auf ihrem ganzen Umfange einen vollkommen gleichförmigen Querschnitt, sodass dieselben in allen Theilen von gleicher Elasticität sind und die Maximalstärke besitzen, während bei den Constructionen, wo Bolzen zur Befestigung der Radreifen angewandt werden, eine offenbare Verringerung der Stärke im Verhältniss zum Querschnitt des Reifen entsteht, indem für die Bolzenlöcher Metall weggeschnitten werden muss. Gerade an diesen Stellen concentrirt sich dann die zerstörende Kraft aller Vibrationen, die das Rad treffen und die Bolzen verursachen also einen unregelmässigen und Querdruck auf den Reifen. Die zahlreichen Reifenbrüche an den Bolzenlöchern beweisen die Mängel alten Systems der Reifenbefestigung; sie sind mit den Wirkungen des Glaserdiamanten auf das Glas und den Einschnitten von Metall zu vergleichen, wenn man das Glas oder Metall brechen will.

In der Fig. 14 auf Taf. XI sind A und B Falze zum Festhalten des Radreifen und C ein runder Splint, der um das ganze Rad herumläuft, zur Hälfte in die äussere Fläche des Felgenkranzes und zur Hälfte in die innere Fläche des Radreifs eingedreht ist. Der Radreifen wird in gewöhnlicher Weise ausgewalzt und den Falzen B und A entsprechend ausgedreht, erwärmt aufgezogen und damit er sich nicht wieder loslösen kann, wird der rund herumgehende Splint eingeschoben. Derselbe muss aus einem biegsamen Draht oder dünnen Rundeisen, genau von der Stärke der aus gedrehten Hohlkehlen, bestehen und in solchen Längen verwendet werden, dass er entweder, wie Fig. 15 bei C_1 zeigt, durch eins oder mehrere Löcher in dem innern Felgenkranz eingetrieben werden kann, oder er wird, wie bei C_2 zu ersehen ist, durch kurze Nuthöffnungen in dem Felgenkranz eingelassen und dann stückweise nach beiden Richtungen hin weiter getrieben. Ein Drahtsplint von 1/4 Zoll (engl.) Durchmesser giebt bei 5 Fuss Raddurchmesser 47 Zoll Fläche, oder 3 Zoll pro Fuss des Reifenrandes und dies genügt vollkommen um bei einem Bruch des Radreifen die gebrochenen Stücke in den Befestigungsfalzen A und B festzuhalten.

(Engineer v. 31. December 1875).

Dampfkutsche.

In den Strassen von Paris circulirt seit einiger Zeit ein Fahrzeug, das den Namen «Dampfkutsche» mit vollem Recht beanspruchen kann, denn es bewegt sich frei und beliebig über Strassen und Plätze, biegt um die schärfsten Ecken, hält an, weicht aus, oder fährt in gleichem Schritt mit einer Reihe von Fiakern und Omnibussen über Brücken und Passagen. Dieser Wagen wurde von Ingenieur Bollée in Mans für seinen Privatgebrauch construirt, wiegt mit Wasser und Kohlenvorrath 4000

Kilogr. ohne Passagiere, also mit seinen zwölf Insassen etwa 4800 Kilogr., welche Last auf die vier Räder des Wagens folgendermaassen vertheilt ist:

Auf die zwei Treibräder von 1180mm Durchmesser und 120mm Breite, welche hinten angeordnet sind, entfallen 3500 Kilogr., auf die vorn befindlichen Steuerräder von 950mm Durchmesser die übrigen 1300 Kilogr. Letztere sind vollkommen unabhängig von einander und können vom Maschinisten, der hier die Stelle des Kutschers vertritt, zur Steuerung des Wagens beliebig verstellt werden. Die Treibräder sitzen zwar auf einer gemeinschaftlichen Achse, sind aber nicht festgekeilt auf derselben und empfangen ihre Bewegung von je einem Dampfcylinderpaare, welche zwischen den Rädern angebracht sind und zunächst je eine Zwischenwelle antreiben, von der aus die Bewegung mittelst Kette auf das betreffende Rad übergeht.

Die Cylinder haben 100mm Durchmesser und 160mm Hub, sie werden mit Stephenson'scher Coulisse gesteuert und die Dampfzuführung ist so angeordnet, dass beim Befahren von Curven der Dampf für das auf der innern Curvenseite befindliche Cylinderpaar ganz abgesperrt werden kann.

Der Kessel endlich, welcher sich am hintern Ende des Wagens befindet, ist nach Field'schem System vertical mit 194 Hängeröhren von 27mm äusserem Durchmesser construirt, hat 800mm äussern Durchmesser und 1m Höhe.

Selbstverständlich sind alle Theile möglichst leicht und aus den besten Materialien construirt und nur hierdurch konnte das verhältnissmässig geringe Gewicht des Wagens erzielt werden. Der Wasserverbrauch beträgt (nach Angaben von Tresca in den Comptes rendus, 1875 t. 81 p. 162) 600 Lit. pro Stunde, bei voller Belastung und einer Geschwindigkeit von 15 Kilom. pro Stunde. Mit einem Wasservorrathe von 1000 Lit. könnte also diese Dampfkutsche zwei Stunden lang fahren und dabei 30 Kilom. zurücklegen, ohne Wasser einzunehmen. Der Kohlenverbrauch dürfte dabei etwa 80 Kilogr. pro Stunde betragen, was beim Preise von 1 M. pro 50 Kilogr. für 30 Kilom. Weg nur 3,2 M. Auslagen für Brennmaterial ergeben würde. Die Maschine scheint also auch vom ökonomischen Standpunkte aus im Gegensatz zu so manchen andern Strassenlocomotiven günstig zu arbeiten. (Dingler's polyt. Journal 219. Bd., S. 275).

Signalwesen.

Die Neigungszeiger der deutschen Eisenbahnen.

Bei der (fast ganz in der norddeutschen Ebene gelegenen) Oldenburgischen Eisenbahn sind Neigungszeiger nicht vorhanden. Von 55 anderen deutschen Bahnverwaltungen verwenden 47 hölzerne Pfosten mit hölzernen Armen, 18 eiserne Pfosten mit Armen aus Gusseisen, Eisenblech oder Zink; 3 Verwaltungen benutzen hölzerne Pfosten mit hölzernen Tafeln und 7 hölzerne Pfosten mit eisernen Tafeln. Pfostenhöhe 1m,25 bis 3m,45; Armlänge 30 bis 100cm; Armbreite 9 bis 21cm. Dauer der hölzernen Pfosten 6 bis 27 Jahre. — Unter den 18 Verwaltungen, welche eiserne Pfosten benutzen, construiren 11 diese Pfosten aus Röhren, 3 aus T-Eisen, 1 aus [-Eisen, 2 aus Bahnschienen. Eiserne Pfosten scheinen sich bislang finanziell als nicht gerade günstig erwiesen zu haben. Auch in Bezug auf die Sichtbarkeit scheint das Eisen dem Holz nachzustehen. — Bei 49 Bahnverwaltungen wird die Neigung in Form eine Quotienten 1 : X ausgedrückt; 5 Bahnen gebrauchen hierzu Decimalbrüche; bei 2 wird die Höhe als Theil von 1000 angegeben.

(Deutsche Bauzeitung 1875 S. 236.)

Die elektrische Hülfs-Signaleinrichtung für Reisende auf der South-Eastern-Bahn (System Walker)

wurde in der Zeit vom 5. April 1867 bis 31. December 1871, also binnen 4 Jahren 9 Monaten, in 68 Fällen angewendet. Darunter waren 37 Fälle Neugierde, 2 Fälle verlorene Hüte, 1 Fall Entgleisung, 4 Fälle irrthümlich mitgenommene oder vergessene Briefsäcke, 1 Fall unter die Räder gefallene Schriftentasche, 1 Fall betrunkener Mann, 2 Fälle Verwechslung des Tasters mit Huthaken und Ventilationsapparat, 4 Fälle heisse Achsen, 1 Fall Bruch der Kuppelung, 3 Fälle erkrankte Reisende. Die Kosten betrugen für einen Wagen an Einrichtung 79 Mark, an jährlicher Unterhaltung 8,8 Mark.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, Mai 1875, S. 320.)

Schall-Telegraphie.

Mr. W. H. Bailey, Albion-Works, Salford, Manchester, machte vor kurzem vor der Scientific & Mechanical Society den Vorschlag, anstatt der Signalflaggen, die man nur sehen kann, — leider aber nicht im Nebel — Dampfpfeifen genügender Grösse einzuführen und ein Alphabet von langen und kurzen Tönen anzuwenden. Auf diese Weise würde es möglich werden, jede auch nur erdenkliche Nachricht mitzutheilen, ohne an ein Signalbuch gebunden zu sein oder auf ein solches sich beziehen zu müssen. Das Morse-Alphabet, aus Punkten und Strichen bestehend, würde sich dazu besonders eignen, indem man den Punkt durch einen kurzen, den Strich durch einen langen Ton repräsentirt.

Zur Ausführung der Idee hat diese Firma grosse Dampfpfeifen construirt, die sich besonders für diesen Zweck eignen. Es ist z. B. bekannt, dass eine Pfeife, die mit hohem Dampfe einen gehörigen Ton hervorbringt, mit Dampf niedrigen Druckes wohl gar keinen Ton giebt und umgekehrt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, macht er die Glocke verstellbar mittelst Schrauben und Muttern an der Spindel. Um ferner das Oeffnen der Ventile zu erleichtern, und in grossen Pfeifen und bei hohem Drucke überhaupt zu ermöglichen, werden zwei Ventile angewendet, von denen das eine das andere balancirt. Infolge dessen öffnet man eine 12″ Pfeife mit 100 Pfd. Dampf ebenso leicht, als eine zweizöllige mit 30 Pfd. Dampf, eine Sache, die nicht zu verachten ist. Eine Pfeife von 12″ Durchmesser soll man

im dicken Nebel 6 Meilen (engl.) weit zu hören im Stande sein; eine sechszöllige Pfeife kann nach Experimenten in einer Entfernung von 3 engl. Meilen deutlich gehört werden. Mit dem Morse-Alphabet können circa 20 Worte pro Minute telegraphirt werden. Dem Vortrage folgten praktische Illustrationen an einer nahen Dampfpfeife, die von gewöhnlichen Telegraphisten manipulirt und mit Leichtigkeit gehandhabt und verstanden wurden. Möglich ist die Sache allerdings.

(Uhland's Maschinen-Constructeur 1876, S. 138.)

Die Hülfseinrichtung für Reisende von Hilf,
welche an den Wagen der Nassauischen Eisenbahn angebracht ist, besteht aus einer in dem Hohlraum der Wagenwand vertical gelagerten Trommel, welche die Wagendecke um ein weniges überragt. Auf dem Kopfe der Trommel sind mehrere Stäbchen angebracht, um welche nach dem Zusammenkuppeln der Wagen die Zugleine geschlungen wird. Die Trommel kann vom Coupé aus mittelst einer kleinen Kurbel gedreht werden, wodurch die Zugleine gespannt wird. Rückwärtsdrehungen sind von dort aus nicht möglich, so dass hierdurch das hülfeverlangende Coupé kenntlich gemacht ist. Um Missbrauch auszuschliessen, ist die Kurbel mittelst Schnur und Plombe an die Coupéwand festgelegt.

(Deutsche Bauzeitung 1875, S. 179.)

Allgemeines und Betrieb.

Der Eisenbahn-Unfall auf der Odessaer Eisenbahn nächst Birsula.

Am 4. Januar a. c. verunglückte auf der Odessaer Bahn ein gemischter Zug, der durch das Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Momente (Entgleisung auf einem hohem Damm, Herabstürzen, Zerspringen der eisernen Oefen, Brand etc.) 70 Personen das Leben kostete und 54 Passagiere schwer verletzte. Dieser Unfall erinnert in seinen schrecklichen Folgen an den am 8. Mai 1842 auf der Versailler Bahn (linkes Ufer) vorgekommenen ebenso schrecklichen Unfall, wo durch den Bruch der Kurbelachse einer 4rädrigen Locomotive an der Spitze des Zuges, diese zusammenbrach und durch das Nachschieben einer anderen Locomotive am Ende des Zuges die Personenwagen über das herausgefallene Feuer der verunglückten Locomotive zu stehen kamen, im Nu in Brand geriethen, und bevor sich die Passagiere aus den verschlossenen, dicht besetzten Wagen retten konnten, circa 120 Personen verbrannten; während andere ähnliche in der neueren Zeit vorgekommene Eisenbahn-Unfälle, wie der brennende Petroleum-Zug auf der Hudson-River-Eisenbahn am 20. Februar 1870 welcher einen im zweiten Gleise vorüberfahrenden Personenzug in Brand steckte, wobei 30 Reisende um's Leben kamen, sowie der grosse Unfall am 6. Februar 1871 auf der Eisenbahn von Marseille nach Nizza, wo 4 Wagen mit Pulver beladen bei einem gemischten Zuge explodirten und wodurch 51 Reisende getödtet und ebensoviele verwundet wurden, weit hinter dem obigen Unglück zurückstehen, das nachfolgend nach einer Mittheilung vom Central-Inspector Dr. H. E. Glntl in Lemberg in der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architectenvereins 1876 S. 117 beschrieben werden soll.

Der gemischte Zug Nr. 5 ging am 4. Januar Abends von Elisabethgrad ab und sollte Tags darauf Abends in Odessa eintreffen. Er bestand aus zwei Manipulationswagen, 11 Wagen III. Classe, 4 mit Zucker beladene Güterwagen und 9 Lowries mit Getreide. Es wurde mit diesem Zuge von der erstgenannten Station auch ein Transport Rekruten sammt Begleitungsmannschaft in der Stärke von 419 Mann abbefördert, welcher in 11 Wagen III. Classe placirt wurde, deren jeder mit einem eisernen Ofen beheizt war. Der Zug bestand somit im Ganzen aus 26 Wagen und waren ausser dem Maschinenführer und einem Heizer noch 4 Mann vom Zugbegleitungspersonal und ein in seine Station zurückkehrender Bahnmeister auf demselben.

Der genannte Zug verkehrte nicht regelmässig, sondern wurde, weil der im Vorrange stehende Gegenzug eine wesentliche Verspätung hatte, um circa 50 Minuten früher (!) von der Station Balta gegen Birsula — 22,4 Kilometer Entfernung — abgelassen.

Es ist zur Orientirung in der Situation der Unglücksstelle nothwendig, nunmehr hervorzuheben, dass die Bahn bei Werst 186 von Odessa aus, zwischen den beiden genannten Stationen eine sehr bedeutende Thalschlucht überschreitet, in deren Mitte der Tiligul fliesst. Der Bahndamm hat bei einer Gesammtlänge von circa 300^m an der tiefsten Stelle der Schlucht, wo sich der Durchlass befindet, eine Höhe von $27^m,7$. An dieser Stelle treten, da der Bahnkörper aus schlechtem Material angeschüttet wurde, alljährlich im Frühling und Herbst bedeutende Rutschungen, oft senkrechte Damm-Absetzungen ein, welche ausser bedeutenden Geldauslagen gewöhnlich auch noch Verkehrsstörungen und Verspätungen der Züge hervorrufen. Der Tiligul der südrussischen Eisenbahn geniesst dort nahezu denselben Ruf, wie seiner Zeit die Michuczeny-Dämme der Lemberg-Czernowitz-Bahn.

Das gewölbte Object ist nur bis etwa auf den vierten Theil der Dammhöhe aufgeführt, dann überschüttet und hat bei einer Spannweite von $3^m,5$ die ganz respectable Länge von $79^m,5$. Die Bahn selbst hat an dieser Stelle in der Richtung des vorgenannten Zuges ein Gefälle von 1 : 500.

Aus Gründen für die Sicherheit des Verkehrs und wegen des variablen Dammzustandes war dortselbst seit langer Zeit eine Telegraphen-Signalstation errichtet, welche jedoch aus ökonomischen Rücksichten, kaum einige Wochen vor dem Eintritte des Unfalles, aufgehoben wurde.

Als sich der mehrerwähnte Zug der eben beschriebenen Stelle am Tiligul näherte war es 10 Uhr Vormittags. Leider hatte eine Arbeiter-Partie eben eine Gleisreparatur begonnen und 4 Schienen am rechten (äusseren) Schienenstrange in der Richtung des Zuges behufs Auswechselung herausgenommen. Der Stationsbeamte in Balta hatte von dieser Arbeit keine Kenntniss. Die Arbeitsstelle war zwar auf kurze Distanz durch Aufstellung einer rothen Fahne gedeckt; allein der ziemlich heftige Wind, verbunden mit starkem Schneegestöber, hatte dieses Signal umgelegt; und da die Entfernung desselben von der Arbeitsstelle viel zu gering war, ausserdem auch die in der Signalordnung bei Gleisreparaturen vorgeschriebene Anbringung von drei Pe-

tarden vollständig gefehlt hat, so konnte der Locomotivführer den Zug erst beim Ansichtigwerden der abwinkenden Arbeiter nach und nach zum Stillstande bringen, was jedoch wegen des Gefälles, auf dem der Zug eben fuhr, nicht sofort von Erfolg begleitet war.

Der Zug, welcher — wie festgestellt wurde — beim Anlangen auf dem Damme schon mit etwas ermässigter Geschwindigkeit fuhr, entgleiste an der Arbeitsstelle, und es wendete sich die Locomotive sofort nach links an den nächstliegenden Rand des Dammes und ging in der Richtung der Tangente über die Böschung hinab, stürzte unglücklicher Weise gerade an der Stelle, wo der Damm am höchsten ist, auf den Gewölbsschluss des Objectes, brach dieses durch, fiel in weiterer Folge auf die Sohle des Durchlasses unmittelbar beim Eingange desselben und zog sämmtliche 26 Wagen in die Tiefe nach, welche unten angelangt — einer auf den anderen stürzend und zerschmetternd — ein entsetzliches Chaos bildeten!

Das Zugbegleitungspersonal sprang während der Fahrt über die hartgefrorene Böschung von ihren Standplätzen ab und blieb deshalb, geringe Contusionen abgerechnet, unverletzt.

Im ersten Moment nach dem verhängnissvollen Sturze des Zuges trat — übereinstimmenden Mittheilungen zu Folge — lautlose Stille ein, um alsbald einem grässlichen Geschrei Platz zu machen, das nunmehr durch längere Zeit ohne Unterlass aus dem Trümmerhaufen emporstieg, und Alles, was überhaupt nur konnte, rettete sich aus demselben. Die Reisenden aus den zuoberst liegenden Wagen konnten dies natürlich viel leichter bewerkstelligen, als ihre förmlich verschütteten Kameraden in den tiefer unten liegenden Wagen. Aber das Entsetzlichste sollte noch kommen: In dem Trümmerhaufen brach nämlich in Folge des Zerdrückens und Platzens der eisernen Oefen in den Wagen III. Classe alsbald Feuer aus. Leider wurde dasselbe bei der Lage der Wagen am Eingange des langen röhrenförmigen Objectes durch den natürlichen starken Luftzug so angefacht, dass Alles, was sich momentan gerade in dieser Partie Wagen todt oder lebendig befand — verbrannte und von den Unglücklichen, die aus den Wagen nicht herauskommen konnten und von den Wagen selbst ist nichts mehr übrig geblieben als — Asche und Kohle!

Die zur Hälfte in das Erdreich eingesunkene, daselbst eingefrorene mit den Rädern nach oben liegende Locomotive (von 40 Tonnen Gewicht) und wirre Haufen ausgeglühter Eisenbestandtheile der Wagen, untermengt mit Brandresten aller Art, bezeichnen nunmehr die Stelle, wo sich das schauderhafte Ereigniss zugetragen hatte. Von den beim Zuge befindlichen 26 Wagen sind blos 2 Personenwagen, welche im Sturze von dem grossen Haufen nach links und rechts abfielen, nicht verbrannt, alle anderen wurden eine Beute des Feuers.

Und wenn man nun auf die unglücklichen Reisenden zurückkommt, so spottet wohl jedes Bild — das daselbst von kühner Hand zu entwerfen versucht werden könnte — auch nur annähernd der Wirklichkeit! Bei der Heftigkeit der Flammen und bei der Rapidität, mit der dieselben um sich griffen, war die Aufnahme eines solchen Bildes für den Augenschein wohl unmöglich. — 66 total verbrannte und 2 am Platze vorgefundene, nicht verbrannte Todte, demnach 68 Todte von den Reisenden und 54 zumeist schwer Verwundete, von denen bis zum 24. Januar noch 5 nachträglich starben, sowie vom Bahnpersonal 1 Bahnmeister und 1 Heizer sind das grauenerregende Resultat der Katastrophe an Menschenleben allein, des vollständig zu Grunde gegangenen Fahrparkes von 24 Wagen gar nicht zu gedenken. Der Locomotivführer Fellner — ein Oesterreicher — einer der ältesten und tüchtigsten Führer dieser Eisenbahnverwaltung, ist wohl auch nicht unerheblich verletzt, aber nicht lebensgefährlich. Es ist bei diesem thatsächlich höchst merkwürdigen Zusammentreffen von ungünstigen Umständen, unter denen der Absturz des ganzen Zuges über den 27m,7 hohen Damm erfolgte, höchst auffallend, dass im Ganzen noch 297 Menschen gerettet wurden, oder besser, sich retten konnten!

Die Gluth im Trümmerhaufen wüthete, angefacht durch den starken Luftzug aus dem Durchlasse, durch volle 5 Tage fort und konnte ungeachtet des starken, andauernden Schneefalles und aller Löschungsversuche nicht gedämpft werden, da der in den Frachtwagen befindliche Zucker, sowie der brennend gewordene Weizen ein erhebliches Contingent an Brennstoffen vorzüglichster Art bildeten und dem Feuer beim Abwärtsbrennen stets neue Nahrung zuführten.

Die glühenden Langträger und übrigen Eisentheile der Wagen, die Dachbleche derselben im wirren Durcheinander und die dazwischen liegenden Brandstoffe aller Art überboten nach Aussagen von Augenzeugen selbst die Bilder neronischer Grausamkeit, der Trümmer des brennenden Rom!

Um 12 Uhr Mittags brachten die Telegraphen die Kunde von dem grossen Unglück nach Odessa. Schrecken und Bestürzung bemächtigte sich der Stadt, und es waren nicht eben Segenssprüche, welche dieser, im Handelsstande gegenwärtig ohnehin nicht beliebten Eisenbahn-Verwaltung entgegen gebracht wurden.

Am nächsten Tage langten die 54 Verwundeten am Personen-Bahnhof Kulikowo in Odessa gerade in dem Augenblicke an, als das Stationsgebäude (freilich nur eine Holzbaracke) in vollen Flammen stand. Die Unglücklichen mussten nun noch durch einige Stunden in den Wagen gehalten werden, ehe sie vom Bahnhof weggeschafft werden konnten. Der Zufall oder das Missgeschick hatte hier leider sogar zwei bedeutende Unfälle in einem kurzen Zeitraum zusammengedrängt, wie dies häufig auf Eisenbahnen beobachtet wird.

Zur Erhebung dieses in St. Petersburg die grösste Sensation erregenden Unfalles wurde von Sr. Majestät dem Kaiser von Russland der Ingenieur Generallieutenant von Serebriakoff, ein Mann von hervorragendem Eisenbahn-Wissen und seltener Thatkraft, entsendet, der sich seiner ebenso schwierigen als complicirten Aufgabe mit ebensoviel Sachkenntniss als Gerechtigkeit entledigte. A. a. O.

Für die Bahn von Ouchy nach Lausanne

werden auf einer geneigten Ebene zwei parallele Gleisstränge ausgeführt, auf welchen sich jedesmal zwei Züge in entgegengesetzter Richtung bewegen sollen, welche durch ein um eine Trommel geschlungenes Kabel mit einander verbunden sind. Die Trommelachse wird durch eine Turbine in drehende Bewegung versetzt. — Neigung der schiefen Ebene $5^1/_2$ bis $11^1/_2$ Procent;

Gesammtlänge der Bahn $1^1/_2$ Kilometer. Da die Bahn ganz gerade angelegt sein muss, ist eine grosse Zahl von theneren Kunstbauten nothwendig, sowie die Herstellung eines Tunnels, dessen grösste Sohlentiefe $22^1/_2{}^m$ unter der Belvedere-Terasse beträgt.

(Eisenbahn 1875, April, S. 146. Revue industrielle 1875, April, S. 124.)

Anzahl der Eisenbahn-Unfälle in den Vereinigten Staaten

während eines jeden Monates des am 31. Mai 1875 beendeten Jahres:

Monat		Anzahl der Unfälle	Anzahl der getödteten und verletzten Personen	
Juni	1874	83	22	55
Juli	«	64	20	104
August	«	73	16	77
September	«	89	27	106
October	«	81	16	60
November	«	82	13	69
December	«	74	12	49
Januar	1875	131	10	96
Februar	«	211	11	186
März	«	122	17	73
April	«	60	9	67
Mai	«	54	6	48
Zusammen:		1124	179	990

(Railroad Gazette 1875, Juni, S. 272. Stummers Ingenieur 1875, August, S. 71. Engineer 1875, Juli, S. 57.)

Frequenz der Pferdebahnen in Wien und Berlin.

Obwohl in Berlin erst seit kurzer Zeit Pferdeeisenbahnen existiren, hat es doch nach einer Mittheilung, welche im Verein zur Wahrung der Interessen der Grundbesitzer gemacht wurde, in dieser Beziehung Wien an Bedeutung fast erreicht. In Wien wurden die Pferdebahnen im Jahre 1868 eröffnet und es fuhren auf denselben in diesem Jahre 3,300,000 Personen, 1874 bereits 51 Millionen. In Berlin ist die besuchteste Pferdeeisenbahnstrecke die vom Brandenburger Thor zur Köpnikerstrasse. Diese Strecke wird täglich ungefähr von 15.000 Personen befahren. Inclusive der Charlottenburger Pferdebahn fahren täglich mit den der Grossen Berliner Pferdeeisenbahn-Aktiengesellschaft gehörenden Waggons durchschnittlich 70,000 Personen, also jährlich 25 Millionen Menschen. Der Verkehr in Berlin ist mithin $1^1/_4$ Mal so gross geworden, als zu der Zeit, wo noch nicht die Pferdebahnen bestanden.

(Deutscher Reichsanzeiger vom 23. März 1876.)

Der projectirte unterseeische Tunnel zwischen Frankreich und England.

Das Project, den Continent Europas mit England vermittelst eines Eisenbahntunnels unter dem Canale hindurch zu verbinden, geht nunmehr seiner Ausführung entgegen. Für die beiden Gesellschaften, welche sich zur Realisirung dieses Unternehmens in England und Frankreich gebildet hatten, ist bekanntlich im Sommer v. J. sowohl vom englischen Parlamente, wie von der französischen Nationalversammlung, die Concession genehmigt worden. Im September v. J. sind dann unter Leitung des französischen Ingenieurs Lavalley im Canal la Manche Sondirungen für den Bau vorgenommen, deren Ergebniss Hr. Lavalley in einer Denkschrift niedergelegt hat, welche durch Ferdinand von Lesseps der «Académie des Sciences» überreicht worden ist. Diese Sondirungsarbeiten haben im Wesentlichen die Voraussetzungen bestätigt, auf denen der von Sir John Hawkshaw herrührende Plan beruht.

Die Idee, einen ca. 5 deutsche Meilen langen Tunnel unter dem Meere hin zwischen England und Frankreich zu bauen, wurde schon unter Napoleon I. im Jahre 1802 in Anregung gebracht. Das Project, wie es jetzt in Angriff genommen werden soll, ist in seinen Grundzügen zuerst vor 25 Jahren von dem französischen Ingenieur Thomé de Gamond aufgestellt und dann später von Sir John Hawkshaw mit wesentlichen Verbesserungen und mit Benutzung der seitdem in der Wasserbau-Technik gemachten Fortschritte neu ausgearbeitet worden.

Der Meerescanal zwischen England und Frankreich ist eigentlich nur ein Flussbett mit unbedeutender Vertiefung auf einem zusammenhängenden Kalksteinboden. Schon seit Jahrhunderten bildete die geologische Beschaffenheit des Canalbodens den Gegenstand eifriger Untersuchungen und bereits im Jahre 1673 verfasste Verstigan eine Abhandlung hierüber. Schon damals zweifelte man nicht daran, dass der Canal nicht durch vulkanische Umwälzungen der Erdrinde, sondern durch allmähliches Wegwaschen des England mit Frankreich verbindenden Isthmus entstanden sei. Sowohl der gänzliche Mangel an Vegetationsüberresten am Meeresboden wie auch die Beschaffenheit der Erdschichten an den einander gegenüber liegenden Küsten geben einen deutlichen Beweis hierfür. Die Beschaffenheit der Kalkklippen bei Dover wie bei Calais ist die gleiche, der Abfall der Küste und des Meeresbodens gegen die Mitte der Strasse zeigt ebenfalls eine unverkennbare Analogie.

An der engsten Stelle, südlich von Dover neben der Margarethenbucht und nördlich von Calais, hat man seit 1866 bis über 600 Fuss tief gebohrt, und auf beiden Seiten einen ca. 400 Fuss tief unter das Meeresbett reichenden, zusammenhängenden Kalksteinboden gefunden. Dieser Untergrund besteht zunächst aus einer mächtigen Schicht von weissem oder Pläner-kalk und darunter aus einer grauen Kalkschicht, welche wahrscheinlich solid auf sogenanntem paläozoischen Gestein ruht und ihrer Weichheit wegen die Bohrarbeiten ungemein erleichtert. Da nun die Untersuchungen des Meeresbettes an dieser Stelle in der Mitte eine höchste Tiefe von 150 Fuss ergeben haben, so ist anzunehmen, dass die Kalkschicht eine Mächtigkeit von 250 Fuss besitzt.

Um gegen den Druck und Einbruch des Meeres unter allen Umständen gesichert zu sein, hat man, obwohl von vielen Seiten, selbst von hervorragenden Ingenieuren, so auch von Lesseps, die nothwendige Stärke des Meeresbodens über dem Tunnel nur mit 50—100 Fuss berechnet wird, sie doch auf 200 Fuss festgesetzt, so dass der Tunnel sich 350 Fuss unter dem Meeresspiegel befinden wird. Die Zufahrten von beiden Seiten haben je 4 englische Meilen Länge, während die ganze Länge des Tunnels einschliesslich der Zufahrten etwa 32 englische Meilen beträgt.

Der Bau soll nun in der Art betrieben werden, dass an den beiden gewählten Punkten der Küste Schachte von ca. 100 Meter Tiefe und 8 Meter Durchmesser gegraben und ausgemauert werden, von welchen aus man sich von beiden Seiten zugleich entgegenarbeiten will, bis man sich etwa in der Mitte die Hand reichen kann. Die Maschine, welche den Tunnel bohren soll, ist eine besondere Erfindung des Engländers Brunton, welche wesentlich aus einem riesigen Bohrer besteht, der über 1 Meter Durchmesser grosse Löcher aushöhlt. Vorerst wird der Tunnel in einem nach der Arbeitsleistung der Brunton'schen Bohrmaschine berechneten Zeitraume von 4 Jahren eine Weite von 9 Fuss erhalten und dann auf das nöthige Maass erweitert. Die Maschine wird, wie die bei dem Mont Cenis- und St. Gotthard-Tunnel, mit comprimirter Luft betrieben werden.

Die Ventilation, welche bei allen grösseren Tunnelarbeiten eine so wichtige Rolle spielt, wird entweder durch Maschinen, wie solche zur Ventilation der grossen Bergwerke in Cumberland und Cornwall angewendet werden oder einfach durch Feuer bewirkt; zu welchem Zwecke man zu beiden Seiten des Tunnels weite Ventilationsschachte anlegen wird.

Um allen Eventualitäten betreffs des Durchdringens des

Meerwassers zu begegnen, wird auf jeder Seite noch je ein Pumpenschacht angebracht, an deren oberem Ende grosse, mehrere hundert Pferdekraft starke Dampfpumpen aufgestellt werden. Ausserdem wird dem Tunnel, von der Mitte aus gegen die beiden Enden zu, ein Fall von 1 Fuss für je 440 Klafter Länge gegeben, so dass das Wasser, welches etwa in den Tunnel eindringt, von selbst gegen die Enden in unterirdische Reservoirs abläuft, welche sich unter den Pumpenschachten befinden.

Die Ausmauerung des Tunnels erhält eine Stärke von 1—3 Fuss, je nach der sich ergebenden Nothwendigkeit; als Material dafür will man Ziegelsteine und Cemant verwenden. Die ganze Mauerung wird wasserdicht gemacht, so dass das Wasser nicht in letztere eindringen kann, sondern längs ihr abwärts laufen muss. Die Bettung wird mit einer Schotterschicht versehen, auf welcher erst die Bettungen für doppelte Gleise angelegt werden.

Weder im Tunnel noch in den Zufahrten wird sich eine Stationen oder ein Zugwechsel befinden, sondern die Stationen werden an den Eingängen des Tunnels hinter der Stadt Dover einerseits und zwischen Calais und Sangatte andererseits errichtet; in deren Bahnhöfen findet auch die Vereinigung der Tunnelgleise mit den oberirdischen Bahnen statt. Die von London, Paris und Brüssel kommenden Züge sollen ohne jeden Aufenthalt den ganzen Tunnel durchfahren, der streckenweise beleuchtet wird.

Die für die Vorarbeiten nöthigen Geldmittel sind von den beiden Gesellschaften bereits aufgebracht und soll, sobald es die Jahreszeit erlaubt, mit der Fortsetzung dieser Arbeiten vorgegangen werden.

Die Gesammtkosten des Tunnels sind von den Ingenieuren Sir John Hawkshaw und M. Brunlees auf 10 Mill. £ (200 Mill. M.) berechnet worden.

Lavalley nimmt an, dass eine Million Reisender jährlich den Tunnel passiren würde; betrüge das Fahrgeld für die mit den beiderseitigen Einschnitten 50 Kilom. lange Bahnstrecke $12^1/_2$ Francs für die Person, das $3^1/_2$fache des gewöhnlichen Tarifes von 7 Centimes per Kilometer auf continentalen Bahnen, so wäre das im Vergleich mit den jetzigen Ueberfahrtskosten immer noch billig und würde, die Betriebskosten für Beförderung einer Million Passagiere auf $2^1/_2$ Millionen Francs angeschlagen, immer noch 10 Millionen zur Verzinsung des Anlagecapitals übrig lassen. In dem von der englischen Regierung vor einiger Zeit herausgegebenen Blaubuche, das in 53 Aktenstücken das amtliche Material über den projectirten Tunnel enthält, ist auch eine Tabelle der Beförderungssätze beigefügt, welche 50 Centimes per Kilometer für Passagiere 1. Classe aufweist. Dabei würde sich die Fahrt 1. Classe von England nach Frankreich auf etwa 13 M. stellen. Ferner geht aus dem Blaubuche hervor, dass die mit Prüfung des Concessionsantrages betraute Commission in ihrem ersten Berichte eine Concession auf 90 Jahre vorgeschlagen hat, auch soll auf weitere 30 Jahre keiner anderen Gesellschaft eine ähnliche Concession gewährt werden. Bei den weiteren Verhandlungen erklärte das englische Handelsamt, es könne an der Nützlichkeit des projectirten Unternehmens nicht zweifeln, vorausgesetzt, dass dasselbe erfolgreich ausgeführt werde. Die genannte Behörde ist der Meinung, dass dem Plane keine Hindernisse in den Weg gelegt werden sollten, so lange die englische Regierung nicht um Dotationen, Anleihen oder Garantien angegangen werde. Eine Meinungsäusserung über die physische Möglichkeit der Ausführung wird von der Hand gewiesen. Bezüglich der Ertragsfähigkeit hat das Handelsamt keine sehr hoffnungsvolle Meinung namentlich mit Rücksicht auf die grosse Capitalsanlage, doch wird diese Frage als Privatangelegenheit der Gründer des Unternehmens bezeichnet. Gegen die Concession wird im weiteren keinerlei Einwendung erhoben und nur der Vorschlag gemacht, einen bestimmten Termin für die Vollendung des Tunnels festzusetzen. In der parlamentarischen Vorlage, welche die Unternehmer in Stand setzen soll, mit den Vorarbeiten zu beginnen, wird ein Termin von 5 Jahren zur Erzielung der nöthigen Verständigung zwischen der französischen und englischen Gesellschaft gewährt und ausdrücklich festgestellt, dass dieser Termin im Falle des Bedürfnisses auf 8 Jahre zu verlängern sei. Falls jedoch nach Ablauf dieser Frist die Arbeiten zur Anlage des Canals nicht in Angriff genommen sind, soll die Concession als erloschen zu betrachten sein.

Am 6. Februar dieses J. hat die mit der Prüfung der vorläufigen Projecte in Betreff des Tunnels betraute internationale Commission ihre Arbeiten beendet. Sie ist zu übereinstimmender Ansicht hinsichtlich der ihrer Prüfung unterbreiteten Punkte und der Ausführbarkeit des Unternehmens gekommen. Die einzelnen Mitglieder haben am genannten Tage das Protocoll unterzeichnet, welches diese Uebereinstimmung bezeugt. Uebrigens ist an demselben Tage, an welchem die Commission diese Entscheidung abgab, der Förderer des Projects, der Ingenieur Thomé de Gamond, gestorben.

(Deutscher Reichs-Anzeiger v. 26. Februar 1876.)

Technische Literatur.

Studien über Transportmittel auf Schienenwegen und Transportbetrieb. Ein Supplementband zur Locomotive der Gegenwart, von Alphons Petzheldt, Ingenieur. Mit zahlreichen, in den Text gedruckten Holzschnitten und angehängten Tabellen. Braunschweig 1876. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, geh. 17 Mrk.

Das vorliegende Buch, das letzte Werk des leider im vorigen Jahre im jugendlichen Alter von 35 Jahren verstorbenen geistreichen Verfassers, behandelt im 1. Abschnitt die Kasten der Eisenbahnwagen, namentlich die Eintheilung des Raumes (Coupésystem, Durchgangssystem, Combinirtes System) dann die Ausstattung des Wagenraumes, insbesondere die Sitzeinrichtungen, Schlafeinrichtungen, Closet- und Toilette-Einrichtung, Vorrichtungen zur Beheizung und zur Beleuchtung der Wagenräume, Transportmittel auf Pferdebahnen, Draisinen, Etagenwagen, Ausstattung der Gepäck- und Postwagen, Inspectionswagen, Ausstattung der Güterwagen, Güterwagen mit Lazareth-Einrichtung, Viehwagen, offene Güterwagen und Erdtransportwagen. Im 2. Abschnitt werden das Gestell der Wagen und deren Haupttheile, Rahmen, Räder und Achsen, Kupplungsvorrichtungen und Bremsvorrichtungen ausführlich besprochen. Der 3. Abschnitt behandelt die Leistungsverhältnisse der Transportmittel, insbesondere die wirthschaftliche Bedeutung der Ausnutzungsfrage, die Ausnutzungsverhältnisse der Güterwagen, die Kosten der Transportbetriebe und von den Tarifen. Im 4. Abschnitt werden die Verrichtungen zur Sicherheit der Transportbetriebe, namentlich: optische Telegraphen, akustische Signale und elektrische Telegraphen besprochen. In dem 5. Abschnitt werden die Secundär- und Schmalspurbahnen, deren Transportmittel und Transportbetriebe behandelt und in einem Nachtrag die zu Wien (1873) ausgestellten Eisenbahntransportmittel beschrieben, sowie die Preis- und Beschaffungsverhältnisse der Eisenbahnwagen besprochen. Dieser reiche Inhalt ist in sehr ansprechender Form dargestellt, sowie durch eine Masse neuer Constructionen und Gesichtspunkte beleuchtet. Die vielen vorzüglichen Holzschnitte tragen wesentlich zur Erläuterung bei. Das Buch verdient sehr der Beachtung. H. v. W.

Von den früheren Bänden des

Organs für Eisenbahnwesen

sind Band III—IX. und XI—XVIII. noch zu haben und zusammengenommen zum ermässigten Preise von M. 50. — (Ladenpreis: M. 163. —) durch jede Buchhandlung zu beziehen, während für einzelne Bände der seitherige Preis bestehen bleibt.

Der Vorrath an completen Exemplaren der genannten Bände ist sehr gering.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Gotthardbahn.

Im Verlage von **Orell Füssli & Co. in Zürich** ist soeben der längst erwartete Baubericht der Gotthardbahn unter folgendem Titel erschienen:

Die

Bahnachse und das Längenprofil

der

Gotthardbahn

nebst approximativem Kostenvoranschlag

und die Ursachen der

Ueberschreitung des Kostenvoranschlages

der

Tessinischen Bahnen.

Bericht an die Direction

von

W. HELLWAG,

Oberingenieur der Gotthardbahn.

Ein starker Folioband von 364 Seiten Text und ein Atlas graphischer Beilagen.

Preis 24 Mark.

Eine detaillirte Begründung des enormen Baudeficits der Gotthardbahn ist sowohl für einschlägige Behörden als auch für alle Bahninteressenten dringendes Bedürfniss geworden. Der soeben erschienene HELLWAG'sche Bericht **löst diese Aufgabe meisterhaft!** Die einfache, klare und zugleich lebendige und anschauliche Darstellung ist nicht nur dem Techniker, sondern auch jedem gebildeten Laien verständlich.

Der erste Theil bespricht in erschöpfender Weise die **Grundlagen des ganzen Projectes**, der zweite Abschnitt geht an der Hand des Situationsplanes zur **detaillirten Bahnbeschreibung** über, während der dritte Theil ein stattliches Tabellenwerk, in welchem der **Kostenvoranschlag** für die einzelnen Strecken detaillirt berechnet ist, enthält. Endlich gibt ein Anhang noch Aufschluss über die Mehrkosten der bereits im Betriebe befindlichen **Tessinischen Bahnen**. Die sauber ausgeführten Karten des Atlas sind eine werthvolle Beigabe, durch welche die wichtigsten Punkte des Bauberichtes erklärt und ergänzt werden. (OF 22 V.)

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Scheffler, H., Die Transportkosten und Tarife der Eisenbahnen, untersucht auf Grund der Betriebsresultate. Lex. 8⁰. geheftet. Preis: M. 1. 20.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Im Verlage von **Orell Füssli & Co. in Zürich** ist soeben erschienen

Die Uetlibergbahn

(bei Zürich)

mit Steigungen bis auf 70 pr. mille

und

Bergbahn-Locomotiven

mit einfacher Adhäsion.

Von

J. Tobler, Ingenieur in Zürich.

Mit Situations-Plan, Längenprofil und 3 weitern lithogr. Beilagen. Roy. 4⁰. broch. Preis 6 Mark.

In diesem brillant ausgestatteten Werke entwirft der Verfasser eine äusserst interessante Schilderung von der Entstehung und Anlage, sowie von der Construction des Betriebsmaterials der Uetlibergbahn, welche sich vor allen andern Bergbahnen dadurch auszeichnet, dass sie das ganze Jahr hindurch einen täglichen, regelmässigen Verkehr unterhält. — Das Buch wird in der technischen Literatur einen ehrenvollen Platz behaupten, und sei hiermit allen Bahntechnikern, wie auch allen Laien, die sich für die Uetlibergbahn interessiren, auf das Wärmste empfohlen. (OF 27 V.)

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen.

IV.

Privat-, Staats- und Reichs-Bahnen

von

M. M. Freiherrn von Weber.

6 Bogen 8⁰. geheftet. Preis 1 fl. 10. kr. = 2 Mk.

Frühere Schriften desselben Verfassers:

Populäre Erörterungen von Eisenbahn-Zeitfragen. I. „Normalspur und Schmalspur" Preis 50 kr. ö. W = 1 Mk.

— — II „Werth und Kauf der Eisenbahnen". Preis 90 kr. ö. W. = 1 M. 65 Pf.

— — III. „Die Praxis der Sicherung des Eisenbahn-Betriebes". Preis 1. fl. 25 kr. ö. W. = 2 Mk. 25 Pf.

Nationalität und Eisenbahn-Politik. Preis 1 fl. 25 kr. ö. W. = 3 Mk.

A. Hartleben's Verlag in Wien.

Bei **Orell Füssli & Co. in Zürich** ist soeben erschienen:

Ueber eine

academische Vorbildung

zum höhern

Eisenbahn-Verwaltungsdienste

von (OF 25 V.)

Dr. Gustav Cohn,

Professor am eidg. Polytechnikum in Zürich.

gr. 8⁰. brochirt. Preis 80 Pf.

Die vorstehende Abhandlung wird nicht verfehlen in den betheiligten Kreisen einiges Aufsehen zu erregen und beifällige Aufnahme zu finden. — Heute, wo die Umgestaltung des Eisenbahnwesens allerwärts nach einer Centralisirung des Verwaltungsdienstes drängt, ist diese Broschüre von besonderem Interesse auch für weitere Kreise.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Der Portland-Cement

und

seine Fabrikation

für Bauhandwerker, Fabrikanten etc.

von

H. Klose,

Königl. Preuss. Bau- und Betriebs-Inspector.

8⁰. Geheftet. Preis 1 Mark 60 Pf.

In kurzgefasster Darstellung gibt die hauptsächlich für den **praktischen Bautechniker** bestimmte Schrift eine Uebersicht der gegenwärtigen Anschauungen und Erfahrungen über die **Bedingungen der Portland-Cement-Bereitung**, über die Darstellungsweise, über die **Eigenschaften des Portland-Cements**, über die an ihn zu stellenden **Anforderungen und die Kennzeichen guten und schlechten Materials.** Als Anhang folgt ein Ueberblick über die schätzenswerthen Verhandlungen, die in den Jahren 1865 und 1871 in der „Institution of Civil-Engineers" über den Portland-Cement gepflogen wurden.

Wichtig für Ingenieure

ist das soeben im Verlage von **Orell Füssli & Co. in Zürich** erschienene Werk:

Entwässerungs- und Bauarbeiten bei Eisenbahnbauten

im

Rutschterrain.

Von **Alfred Lorenz**, Ingenieur.

Mit 2 lithogr. Tafeln. gr. 8⁰. broch. Preis M. 3. 50.

Diese neueste literarische Arbeit eines tüchtigen Ingenieurs, der sich namentlich durch mehrere Schriften über den Tunnelbau einen Ruf erworben hat, verdient die vollste Beachtung aller Fachmänner und sei wegen ihrer Wichtigkeit hiermit allen Herren Ingenieuren angelegentlich empfohlen. (OF 29 V)

Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel.)

Berlin SW., Leipziger-Str. 72, beim Dönhofsplatz.

Beste Bezugsquelle für technische Literatur.

Bei **Theodor Ackermann** in **München**, Promenadeplatz 10, ist vor kurzem erschienen und von demselben direct oder durch jede solide Buchhandlung zu beziehen:

Franenhelz, W., ord. Professor der Ingenieurwissenschaften an der k. polytechnischen Schule zu Munchen, ***Bauconstructions-Lehre für Ingenieure.*** Als Leitfaden zu seinen Vorträgen bearbeitet. Erster Band: Steinconstructionen. geb. Preis M. 10.
Der zweite Band, die Holzconstructinnen enthaltend, ist unter der Presse, der dritte und letzte, die Eisen- und Fundationsconstructionen, erscheint Eode 1876 oder Anfangs 1877.

Asimont, G., ord. Professor an der k. polytechn. Schule zu München. ***Die Berechnung des Tragebalkens mit concentrirter Verkehrslast.*** Mit 22 Holzschnitten und 2 lithogr. Tafeln. eleg. geh. Preis M. 1. 80.

Bauer, G., k. Ingenieur, ***Regeln für den Bau der Durchlässe.*** Preis 40 Pf.

Bauschinger, J., ord. Professor an der k. polytechnischen Schule zu Munchen. ***Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium*** der k. polytechnischen Schule in München. VI. Heft. Preis M. 2. 40.
Die früheren Hefte kosten: I. M. 1. 60., II. M. 2. 40., III. M. 2. —, IV. M. 1. 20., V. M. 1. 60.

Fischer, Ernst, Professor an der k. polytechnischen Schule zo München, ***Vorlegeblätter für den Unterricht im Linearzeichnen an technischen Lehranstalten.*** Erstes und zweites Heft à zwölf Tafeln gr. Folio (zum Theil in Farbendruck) mit Text. In Mappe. Preis jedes Heftes M. 15. —
Das dritte (Schluss-) Heft erscheint im Laufe des Sommers 1876.

Loewe, F., Professor der k. polytechnischen Schule zu München, ***Ueber variable Belastung der Eisenbahnbrücken.*** Mit 24 Holzschnitten. Preis 60 Pf.

Ludewig, H., ord. Professor an der k. polytechnischen Schule zu München, ***Das technische Unterrichtswesen*** auf der Weltausstellung in Wien 1873, mit besonderer Berücksichtigung des ***maschinen-technischen Unterrichts.*** Preis M. 2. —.

Ebendaselbst erscheint seit dem Jahre 1869:
Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereins. Jährlich 6 Hefte Folio mit je 16—20 Seiten Text und 3—4 Tafeln. Preis des Jahrganges M. 10. 20.

Als vorzügliche technische Zeitschrift

darf die im Verlage von **Orell Füssli & Co. in Zürich** erscheinende Wochenschrift:

DIE EISENBAHN.

Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen.
(Preis pro Semester oder Band 10 Mark)

allen **Ingenieuren** und **Bahntechnikern** mit bestem Gewissen empfohlen werden.

Nachdem dieses **Journal** das Organ des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten Vereins und des Vereins ehemaliger Studirender am Eidgenössischen Polytechnicum geworden ist, werden in demselben alle Zweige auf dem grossen Gebiete der Technik durch die bewährtesten Mitarbeiter vertreten.

Die zahlreichen sorgfältig ausgeführten Illustrationen und Beilagen erhöhen den Werth der „Eisenbahn", welche allen grösseren technischen Journalen ebenbürtig an die Seite gestellt und von keinem vorwärts strebenden Ingenieur entbehrt werden kann.

Abonnements auf das nächstens beginnende neue Semester (V. Band) wie auf die früheren Bände nehmen alle Buchhandlungen und Postanstalten entgegen. (OF 38 V.)

Soeben erschien in unserm Verlage:

Dr. **H. v. Ritgen**, Ingenieur,
Neues System der

Secundär-Bahnen

von normaler Spur.

Mit Kupfern und Holzschnitten. Preis 4 Mark.
Berlin, 28. April 1876. **Ernst & Korn.**

Verlag von Orell Füssli & Co. in Zürich.
Soeben erschien:

Die maschinellen Arbeiten

zur Durchbohrung des
Gotthard-Tunnels
von
Prof. D. Colladon in Genf.
consult. Ingenieur der Unternehmung

gr. 8°. brochirt mit 3 lithogr. Tafeln. Preis 2 Mark.

Die kleine Schrift ist für alle Ingenieure hochinteressant; eine schon früher erschienene französische Ausgabe fand raschen Absatz und grösste Verbreitung. Die vorstehende deutsche Bearbeitung wird den Fachkreisen gerade jetzt willkommen sein, wo die Gotthardfrage nach allen Richtungen hin ventilirt wird und der Tunnelbau selbst eine grosse Rolle dabei spielt. (OF 26 V.)

Echtes
Carl Vilain'sches

Mycothanaton.

Mittel gegen den

Hausschwamm,

sowie **Schutzmittel** gegen die Bildung desselben.

Unsere seit 1861 von Tausenden von Bautechnikern, Behörden etc. approbirte chemische, allein echte **Carl Vilain**'sche Komposition ist das **einzige Mittel**, das mit sicherem Erfolge den Hausschwamm (*Merulius*) dauernd vertilgt. Preis per 50 Kilo 40 M. Das in seinen Bestandtheilen demselben verwandte

Antisepticum

ist das vorzüglichste **Schutzmittel** gegen Fäulniss, empfohlen zum Imprägniren von **Eisenbahnschwellen**, **Telegraphenstangen, Bauholz und von sonst construktiv verwendeten Hölzern.** Boucherie bekundet, dass dieses Präparat „die Holzfaser aufschwelle, sie umhülle und pergamentartig mache und von ganz bedeutender antiseptischer Wirkung sei." Die Faser greift es nicht an und erzeugt keine absolute Verdichtung der Poren.

Preis per 50 Kilo 20 M.

Um in den durch **Grundwasser** feucht gewordenen Souterrains der Bildung des **Hausschwammes** vorzubeugen, dient es gleichzeitig als sicheres Schutzmittel.

Unsere Broschüre mit Gebrauchsanweisung und mit Anerkennungen von Fachleuten, Behörden etc., wird gratis und franko versandt.

J. Vilain jun. & Co.

Berlin, C., ☛ Oberwasser-Str. 15.

☛ Um Schädigungen des Publikums vorzubeugen, ersuchen wir, uns nicht mit einer ähnlichen Firma am hiesigen Platze zu verwechseln, deren Fabrikat mit unserer Carl Vilain'schen Komposition nicht identisch ist. — Der Miterfinder unserer Präparate, Carl Vilain, Vater unseres J. Vilain, hat mit der 8 Jahre nach seinem Tode kreirten Firma Vilain & Co. selbstverständlich in keiner Verbindung stehen können.

Die Obigen.

Die **Frankfurter Waggonfabrik** zu **Bockenheim**

liefert auf specielle Bestellungen für verschiedene Zwecke und in verschiedener Form und Grösse unter der Garantie der solidesten Ausführung

Transportwagen

mit endloser eiserner Fahrbahn neuester Construction.

Die Vortheile des neuen Transportverfahrens sind in dem Manuscript von J. Schneider „Die Fahrbahn ohne Ende" beschrieben.

Bedeutende Kraftersparniss, Schonung der Wege, grössere Transportleistungen und geringere Abnutzung des Fahrgeräths sind die durch dieses neue Transportverfahren geschaffenen **Vortheile.**

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 5. Heft. 1876.

Ueber die Dauer der Schienen, insbesondere der Schienen aus Bessemerstahl.

Vom Geheimen Regierungsrath Funk in Köln.

Einer der wichtigsten wirthschaftlichen Fortschritte im Eisenbahnwesen der neuesten Zeit liegt in der Anwendung der Schienen aus Bessemerstahl. Während man in den ersten Jahren nach dem Beginn des Eisenbahnbaues in Deutschland über die Dauer der Schienen ohne Erfahrung war und für dieselben eine Dauer von 50 oder 60 Jahren zu hoffen wagte, lehrte die Erfahrung bald, dass man sich darin sehr geirrt hatte. Die Zahl der auszuwechselnden Schienen nahm von Jahr zu Jahr zu und trotz der angewandten verschiedensten Fabrikations-Methoden und Eisensorten im ganzen Profil oder im Kopf und resp. Fuss wurde eine wesentliche Verlängerung der Dauer der Schienen aus Eisen nicht erzielt.

In der zu Dresden im Jahre 1865 abgehaltenen Versammlung der Techniker des Deutsch-Oesterreichischen Eisenbahn-Vereins wurde die mittlere Dauer der Schienen von 23 Eisenbahnen des Flach- und Hügellandes zu 16 Jahren festgestellt und wird diese mittlere Dauer der Eisenschienen bei dem Wachsen des Verkehres sowie des Gewichtes der Locomotiven seit jener Zeit ohne Zweifel noch verringert worden sein.

Nach der neuesten vorliegenden Deutsch-Oesterreichischen Eisenbahn-Statistik vom Jahre 1873 waren auf den Bahnen des Vereins und zwar

a) auf den Deutschen Bahnen . . .	40048978^m
b) auf den Oesterreichischen Bahnen .	20718809^m
zusammen . .	60767787^m

Gleise oder rund 121,500000^m Schienen verlegt. Rechnet man das durchschnittliche Gewicht der Schienen nur zu 32 Kilogr. pr. Meter, so beträgt bei einer mittleren Dauer der Schienen von 16 Jahren das Gewicht der jährlich auszuwechselnden Schienen 243 Millionen Kilogr. und wenn die mittlere Differenz des Preises der neuen und alten ausgewechselten Schienen pro 1000 Kilogr. nur zu 70 Mark gerechnet wird, so betragen die Kosten für die Erneuerung der Schienen auf den Deutschen und Oesterreichischen Eisenbahnen jährlich rund 17 Millionen Mark.

Die grosse Wichtigkeit einer Verlängerung der Dauer der Schienen war daher schon seit langer Zeit allgemein angezeigt und hat es auch an Versuchen nicht gefehlt, durch Anwendung von cementirten resp. verstählten Schienen, sowie von Schienen mit Stahlköpfen oder ganz aus Puddel- oder Bessemerstahl die Dauer derselben zu erhöhen.

Die oben erwähnte allgemeine Techniker-Versammlung der Vereins-Verwaltungen zu Dresden im Jahre 1865 beantwortete die aufgestellte Frage:

»Ist es nach den bisherigen Erfahrungen und Preisen schon als rathsam zu erachten, mit verstählten und cementirten Schienen oder Schienen ganz aus Stahl in freier Bahn grössere Versuche anzustellen?«

dahin, dass solche Versuche zu empfehlen seien.

Die folgende allgemeine Techniker-Versammlung des Vereins zu München im Jahre 1868 sprach sich über die Versuche mit cementirten Schienen, Stahlkopfschienen, Puddelstahl- und Gussstahlschienen dahin aus, dass die Erfahrungen darüber wegen der verhältnissmässig kurzen Zeit, während der solche Schienen in Verwendung seien, noch kein endgültiges Urtheil gestatteten, doch lasse sich schon entnehmen, dass die Verwendung von cementirten Schienen, von Puddelstahl- und Gussstahlschienen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Verwendung von Eisenschienen bekunde und dass es dringend wünschenswerth sei, für die Feststellung des wirthschaftlichen Werthes der Schienen von verschiedenen Materialien genau vergleichende Beobachtungen zu machen und die Erfahrungen zusammenzustellen.

Die darauf folgende Techniker-Versammlung des Vereins zu Düsseldorf im Jahre 1874 sprach sich über die Bessemerstahl-Schienen in folgender Weise aus:

»Die Bessemerstahl-Schienen zeichnen sich durch eine sehr langsame, gegen die Schienen aus Eisen und Puddelstahl weit gleichmässigere Abnutzung aus und versprechen eine lange Dauer, weshalb ihre Verwendung trotz vorgekommener Brüche zu empfehlen ist.«

Zugleich wiederholte diese Versammlung nochmals die Nothwendigkeit der Einführung einer übereinstimmenden Schienen-Statistik auf den Vereinsbahnen und machte dem entsprechend specielle Vorschläge. Die Anforderun-

gen an diese Statistik waren jedoch zu umfassend gestellt, dieselbe kam nicht allgemein zur Einführung und wird erst jetzt nach den Beschlüssen der im Juni d. J. abgehaltenen Techniker-Versammlung zu Constanz in vereinfachter Form zur allgemeinen Einführung gelangen.

Diese allgemeinen statistischen Arbeiten der Vereinsbahnen können greifbare Resultate selbstverständlich erst nach einer Reihe von Jahren ergeben, während es doch von der grössten Wichtigkeit ist, die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über die Dauer der Schienen benutzen und darnach in der Wahl des Materials der Schienen ein sicheres Urtheil gewinnen zu können. In der Hoffnung, dass auch andere Bahnverwaltungen die Resultate ihrer vergleichenden Versuche über die Dauer der Schienen verschiedener Qualitäten veröffentlichen werden, theile ich im Nachfolgenden die Erfahrungen hierüber auf den Köln-Mindener Bahnen mit.

Um über das Verhalten der Schienen aus verschiedenen Materialien unter gleichen Verhältnissen sichere Erfahrungen zu gewinnen, wurden im Herbste des Jahres 1864 zu beiden Seiten des Bahnhofs Oberhausen, der frequentesten Strecke der Köln-Mindener Hauptbahn, 4 verschiedene Schienensorten und zwar Feinkornschienen, cementirte Schienen, Puddelstahl- und Bessemerstahl-Schienen aus 6 verschiedenen Fabriken verlegt und wiederholt, zuletzt am 1. October 1875, also nach 11 Jahren einer genauen Revision unterzogen. Das Gesammt-Resultat dieser Versuche ist in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Laufende Nr.	Bezeichnung der Schienen-Arten (Profil birnförmig Kal. IV Köln-Minden).	Ende 1864 wurden Schienen verlegt	Am 1. Oct. 1875 lagen noch in der Bahn	In einem 11jährigen Zeitraume wurden ausgewechselt	
		Stück.	Stück.	Stück.	Proc.
1	Feinkorn-Schienen der Friedr. Wilhelmhütte bei Troisdorf . . .	150	35	115	76,7
2	Eiserne cementirte Schienen von Phönix in Ruhrort	150	55	95	63,3
3	Puddelstahlschienen von Funk & Elbers in Hagen	12	8	4	33,3
4	Puddelstahlschienen von Hoesch & Söhne in Lendersdorf. . . .	12	8	4	33,3
5	Bessemerstahl-Schienen von Hoesch & Söhne in Lendersdorf .	149	142	7	4,7
6	Bessemerstahl-Schienen von Fr. Krupp in Essen	147	141	6	4,1
7	Bessemerstahl-Schienen des Bergwerks- und Hütten-Vereins in Hoerde	150	148	2	1,3

Leider ist es nicht möglich gewesen, diesen Versuch länger rein durchzuführen, da etwa die Hälfte der Schienen aller Versuchsarten des Minden-Deutzer Gleises im Jahre 1874 hat aufgenommen werden müssen und sind diese Schienen theils zum Auswechseln der im Deutz-Mindener Gleise liegenden gleichartigen Schienen, theils in Nebengleisen verwendet, so dass also nur eine 10jährige Vergleichung rein vorliegt. Ferner wurden 102 Stück Feinkornschienen und 102 Stück cementirte Schienen schon früher aufgenommen und zum Theil zur Auswechselung der schadhaft gewordenen Schienen derselben Art, zum Theil in Nebengleisen verwendet. Es ist daher das Resultat der obigen Tabelle für Feinkorn- und cementirte Schienen noch etwas zu günstig, weil die später im Nebengleise verlegten Schienen nicht so angegriffen wurden wie die Schienen in dem Hauptgleise.

Von den ausgewechselten 15 Bessemerstahlschienen ist eine in den Laschenlöchern gebrochen, eine oben im Kopfe abgeschält, die übrigen 13 Schienen waren an den Stössen niedergedrückt und breit gefahren, ohne jedoch unganz geworden zu sein, sie wurden auf eine geringere Länge abgekürzt und so in Nebengleisen wieder verwendet. Dieses Breitfahren des Kopfes an den Stössen findet seine wesentliche Veranlassung mit in der mangelhaften Laschen-Construction der mit einem birnförmigen Kopfe versehenen Schienen des alten Kal. IV.

Nimmt man aus den drei Zahlen für die Auswechselung der Bessemerstahlschienen das Mittel, so ergiebt dieses nach einer 10jährigen Benutzung in einem sehr stark befahrenen Hauptgleise eine Auswechselung von 3,4 Procent, gegen

33,3 Procent der Puddelstahlschienen,
63,3 « « cementirten Schienen und
76,7 « « Feinkornschienen.

Um die Grösse des Verkehrs, welcher über die Versuchsstrecke befördert worden ist, in Zahlen auszudrücken, sollen nachfolgend die Güterachsen angegeben werden, welche in den letzten Jahren über die fragliche Strecke passirt sind. Diese betrugen

im Jahre 1872 = 580022 im Gl. Deutz-Minden
1873 = 612139 « « «
1874 = 579867 « « «
1875 = 539969 « « «
Summa in 4 Jahren = 2311997 im Gl. Deutz-Minden
also pro Jahr im Durchschnitt = 577999 « « «

im Jahre 1872 = 589982 im Gl. Minden-Deutz
1873 = 628389 « « «
1874 = 558072 « « «
1875 = 519293 « « «
Summa in 4 Jahren = 2295736 im Gl. Minden-Deutz
also pro Jahr im Durchschnitt = 573934 « « «

Güterachsen. Dazu kommen im Durchschnitt pro Jahr auf jedes Gleis rund 86000 Achsen in den über die fragliche Strecke passirten Personenzügen, so dass also in den letzten 4 Jahren im Durchschnitt auf dem Gleise Deutz-Minden = 664000 Achsen und auf dem Gleise Minden-Deutz = 660000 Achsen, oder pro Tag in jeder Richtung durchschnittlich rund 1800 Achsen über die in den beiden Gleisen liegenden Versuchsstrecken befördert worden sind. Es ist das ein sehr erheblicher Verkehr, der auf wenigen Bahnstrecken des Vereins grösser sich finden dürfte.

Diese für die Schienen aus Bessemerstahl ausserordentlich günstigen Resultate stellten sich schon in den ersten Jahren nach dem Legen der Versuchsstrecken unverkennbar heraus und ging die Köln-Mindener Gesellschaft daher schon im Jahre 1868 zur ausgedehnten Anwendung von Schienen

aus Bessemerstahl über, und zwar sowohl zur Auswechselung von schadhaft werdenden Schienen der älteren, wie zu dem Oberbau der neuen Bahnen, deren von der Köln-Mindener Gesellschaft in den Jahren 1868 bis 1874 = 518,5 Kilom. = 69,1 Meilen gebaut worden sind. — Auf diese Weise schritt die Verwendung von Stahlschienen sehr rasch fort und waren auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft am Schlusse des Jahres 1875 = 1662,75 Kilom. oder 221,7 Meilen Gleise aus Schienen von Bessemerstahl hergestellt. Die bisherigen Erfahrungen haben auch bei dieser ausgedehnten Verwendung von Stahlschienen die bei den im Jahre 1864 bei Oberhausen verlegten Versuchsstrecken gewonnenen Resultate vollständig bestätigt, wie solches aus folgender Uebersicht der bis jetzt schadhaft gewordenen und ausgewechselten Stahlschienen hervorgeht.

Lfde. Nr.	Jahr.	Am Schlusse des Jahres waren Bessemerstahl-Schienen verlegt:		Im Laufe des Jahres wurden als unbrauchbare Schienen ausgewechselt:		
		Lfde. Meter.	Stück.	Lfde. Met.	Stück.	Procent.
1	1868	12213	1853	—	—	—
2	1869	144105	21867	204	31	0,142
3	1870	515725	78259	129	20	0,025
4	1871	920085	139618	357	54	0,039
5	1872	1468542	222844	610	93	0,042
6	1873	2212574	340300	2254	342	0,101
7	1874	3082960	452610	4863	738	0,158
8	1875	3325540	504634	2291	347	0,069
Summa in 8 Jahren bei einem durchschnittlichen Alter der Schienen von 2,5 Jahren .				10708	1625	0,322

Diesen Zahlen können leider entsprechende Zahlen für die Auswechselung eiserner Schienen nicht gegenübergestellt werden, da auf den neuen Bahnstrecken fast nur Stahlschienen verwendet wurden. Auf der Köln-Mindener Hauptbahn ist jedoch seit dem Jahre 1868 und zwar vorzugsweise in den Hauptgleisen ein Quantum eiserner Schienen von demselben neuen Kaliber V, wie solches die Stahlschienen haben, neben den Strecken aus Bessemerstahl-Schienen verwendet und können die hier im Jahre 1875 vorgekommenen Auswechselungen einander gegenüber gestellt werden.

Auf der Köln-Mindener Hauptbahn lagen am 1. Januar 1875 = 266378^{m} eiserne Schienen des Kal. V (etwa $^{7}/_{8}$ Feinkorn- und $^{1}/_{8}$ sehnige Schienen) von einem Durchschnittsalter von 6,98 Jahren und mussten im Laufe des Jahres 1875 von diesen Schienen 17988^{m} = 6,75 Procent ausgewechselt werden, während auf derselben Bahn am 1. Januar 1875 = 983494^{m} Bessemerstahl-Schienen von einem Durchschnittsalter von 3,80 Jahren lagen, von denen im Laufe des Jahres nur 1985^{m} = 0,20 Procent ausgewechselt werden mussten.

In diesen Procentsätzen sind selbstverständlich die in den Gleisen gebrochenen Schienen, welche den Hanpttheil der unbrauchbar gewordenen Stahlschienen ausmachen, mit enthalten, während die vor dem Einlegen durch unvorsichtiges Abladen etc. gebrochenen Schienen darin nicht einbegriffen sind.

Der gegen die Bessemerstahl-Schienen im Vergleich zu den eisernen Schienen mehrfach angeführte Grund des leichteren Brechens hat der Köln-Mindener Verwaltung bei ihrer ausgedehnten Verwendung von Stahlschienen zu Bedenken Veranlassung nicht gegeben. Allerdings ist die Zahl der brechenden Schienen, namentlich in der ersten Zeit nach dem Befahren der Gleise bei den Stahlschienen grösser als bei den Eisenschienen, doch ist die Zahl der brechenden Schienen im Verhältniss zur Gesammtzahl derselben immer noch gering. Die Summe der auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft bis zum Schlusse des Jahres 1875 gebrochenen Bessemerstahl-Schienen beträgt = 1201 Stück, was von der Gesammtzahl der bis dahin verwendeten 504634 Stück Schienen aus Bessemerstahl = 0.238 % ausmacht. — Dieses Procent-Verhältniss stimmt mit dem Durchschnitte der gebrochenen Schienen auf den sämmtlichen Preussischen Bahnen nahe überein, da auf diesen bis zum Schlusse des Jahres 1874 = 1393382 Stück Schienen aus Bessemerstahl verlegt und davon 2920 Stück, also 0.21 Procent gebrochen waren. — Durch den Bruch von Bessemerstahl-Schienen sind auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft bis jetzt Unfälle nicht veranlasst, die Brüche werden in der Regel sehr frühzeitig entdeckt und erhalten die Wärter und Rottenarbeiter, welche eine gebrochene Schiene finden, eine Prämie von 6 Mark, um dadurch die Aufmerksamkeit derselben zu verschärfen.

Der Uebersichtlichkeit wegen erlaube ich mir die wesentlichsten Resultate der im Vorstehenden dargelegten Erfahrungen auf den Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft über die Dauer der Schienen nochmals kurz zusammenzustellen.

1) Nach den Erfahrungen auf der im Jahre 1864 verlegten Versuchsstrecke bei Oberhausen, wo auf jedem Gleise in den letzten 4 Jahren im Durchschnitt täglich 1800 Achsen passirten, sind nach 10jährigem Befahren

a) von Feinkornschienen . . . . . = 76,7 %
b) von cementirten Schienen . . . = 63,3 „
c) von Puddelstahlschienen . . . . = 33,3 „
d) von Bessemerstahl-Schienen . . . = 3,4 „

der verlegten Schienen ausgewechselt.

2. Auf den sämmtlichen Bahnen der Köln-Mindener Gesellschaft sind von dem Jahre 1868 bis zum Schlusse des Jahres 1875 = 504634 Stück Schienen aus Bessemerstahl verwendet und in diesen 8 Jahren im Ganzen 1625 Stück Schienen als unbrauchbar ausgewechselt, was bei einem mittleren Alter der Schienen von 2,5 Jahren = 0,322 % der verlegten Schienen ausmacht.

3) Auf der am stärksten befahrenen Köln-Mindener Hauptbahn wurden im Jahre 1875 von den dort verlegten 266378^{m} Eisenschienen Kal. V ($^{7}/_{8}$ Feinkorn-, $^{1}/_{8}$ sehnige Schienen) bei einem Durchschnittsalter von 6,98 Jahren = 6,75 Procent ausgewechselt, während auf derselben Bahn von den dort verlegten 983494^{m} Schienen aus Bessemerstahl bei einem Durchschnittsalter von 3,80 Jahren = 0,20 Procent ausgewechselt werden mussten.

Es sind das für Bessemerstahl-Schienen so ausserordentlich günstige Resultate, und traten diese hier schon so bald nach der ersten versuchsweisen Verwendung solcher Schienen hervor, dass für die Köln-Mindener Gesellschaft

die Frage über die Wahl des Materials zu den Schienen seit Jahren entschieden ist. Es sind von derselben seit 1867 = 16 Millionen Kilogr. **Eisenschienen** und 139 Millionen Kilogr. **Bessemerstahl-Schienen**, seit 1872 aber Eisenschienen überhaupt nicht mehr bezogen und hat die Gesellschaft durch dieses kräftige Vorgehen in der Beschaffung von Stahlschienen unbedingt einen grossen ökonomischen Vortheil erzielt, obgleich in den Jahren der Hauptbeschaffungen die Preise der Eisenschienen zu denen der Stahlschienen noch wie 3 zu 4 oder 4 zu 5 sich verhielten. — Gegenwärtig, wo die Preise der Eisen- und und Stahlschienen fast gleich stehen, wo Erfahrungen wie die vorstehend mitgetheilten vorliegen, wo in der Fabrikation der Stahlschienen noch Fortschritte gemacht sind und die Furcht vor dem Brechen der Stahlschienen durch die Erfahrung auf ein richtiges Maass zurückgeführt ist, kann die Wahl nun so weniger zweifelhaft sein.

Ueber die Länge von Bessemerstahl-Schienen.

Mittheilung des Bahndirectors **Wernich** in Breslau.

Die Thatsache, dass die Oesterreichische Staatseisenbahngesellschaft auf dem ersten Theile ihrer zur Zeit im Bau begriffenen Bahnstrecke Temesvar-Orsova Stahlschienen von neun Meter Länge verlegt hat, muss zum Nachdenken darüber anregen, ob die Verwendung so langer, von den bisher üblichen Maassen nicht unerheblich abweichender Schienen als ein Fortschritt des Eisenbahnwesens zu betrachten ist.

Bekanntlich hat die Frage, welche Länge der Schienen zu empfehlen sei und aus welchen Gründen, der Techniker-Versammlung der Deutschen Eisenbahn-Verwaltungen zu München im Jahre 1868 zur Beantwortung vorgelegen. Aus den von 48 Bahnverwaltungen eingegangenen Berichten ging als allgemein ausgesprochene Ansicht hervor, dass sich zur Verminderung der Schienenstösse und damit zur Erzielung eines geringeren Kostenaufwandes für die Anschaffung von Stossbefestigungs-Materialien, sowohl bei der ersten Herstellung als auch bei der Unterhaltung, sowie zur Erreichung einer grösseren Stabilität und ruhigeren Fahrt und somit zur Schonung des Betriebs-Materiales **möglichst lange** Schienen empfehlen, während gegen die Anwendung solcher sprechen:

a. «die Schwierigkeit einer guten und nicht zu kostspieligen Fabrikation;
b. die erschwerte Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen;
c. der verhältnissmässig grössere Zwischenraum, welcher zur Ermöglichung der Ausdehnung bei Temperatur-Veränderungen zwischen den Schienenköpfen zu belassen ist;
d. der grössere Verlust an Schienen-Material bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen.»

Der Beschluss lautete demzufolge:

«Die meisten Ansichten vereinigen sich auf Anwendung von Schienen mit einer Länge zwischen 6,5 und 7 Meter.»

Obgleich die Rheinische Eisenbahn in ihrer Beantwortung nicht mit Unrecht hervorhob, dass die gestellte Frage in dieser Allgemeinheit nicht beantwortet werden könne, indem die vortheilhafteste Länge der Schienen, abgesehen von örtlichen Verhältnissen, welche unter Umständen andere Schwellentheilungen bedingen, von der ganzen Construction des Oberbaues abhängig sei, so lassen doch die Mittheilungen aller Bahnverwaltungen keinen Zweifel darüber zu, dass man insgesammt lediglich den Oberbau mit eisernen Schienen auf Schwellenunterlagen bei dieser Frage im Auge gehabt habe. Es ist dies auch sehr erklärlich, da sowohl die Verwendung von Stahlschienen als auch die Herstellung des ganz eisernen Oberbaues im Jahre 1868 über das Stadium der Versuche noch nicht eben weit hinaus gelangt war.

Wenn man jedoch erwägt einerseits, dass die Stahlschienen in Bezug auf Fabrikation, Festigkeit, Ausdehnung durch die Temperatur und Abnutzung ein von den Eisenschienen wesentlich abweichendes Verhalten zeigen, andererseits, dass die Einführung der Oberbau-Systeme ganz in Eisen (Hilf) wenigstens für alle im nordöstlichen Theile von Deutschland belegenen Bahnverwaltungen trotz der niedrigen Eisenpreise selbst gegenwärtig keineswegs als eine finanziell vortheilhafte Maassregel sich herausstellt, so dürfte immerhin der Versuch gerechtfertigt erscheinen, durch näheres Eingehen auf die oben angeführten vier Punkte die Verwendung von neun Meter langen Bessemer-Stahlschienen auf Schwellenunterlagen zu vertheidigen.

Die Bessemerstahlschienen haben seit dem Jahre 1868 eine grossartige Verbreitung gewonnen. Nach dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1869, III. Supplement-Band, pag. 1 und 7, waren ultimo 1867 auf nur vier preussischen Eisenbahnen und zwar:

Altona-Kiel	=	83 Meter,
Berlin-Hamburg	=	5030 «
Nied.-Märk. Bahn	=	4555 «
Saarbrücker «	=	461 «
zusammen	=	10129 Meter oder

$\frac{10129}{6,59}$ = rdt. 1540 Stück Bessemerstahlschienen in Gleisen vorhanden, während nach der im Preussischen Handelsministerium über das Verhalten der Bessemerstahlschienen angefertigten Zusammenstellung d. d. Berlin im März 1876 am Schlusse des Jahres 1874 auf 24 preussischen Eisenbahnen 1,393,382 Stück, also mehr als neunhundertmal so viel, verlegt waren. Mit dieser gewaltigen quantitativen Ausdehnung ist die qualitative Verbesserung in der Fabrikation der Stahlschienen Hand in Hand gegangen; besonders nachdem die Hütten allgemein angefangen haben, den üblichen Stabilitätsproben die chemische Analyse auf Silicium- und Phosphor-Gehalt des Materiales hinzuzufügen, das Richten der Schienen nicht durch Druck auf den Steg mittels entsprechend geformter abgerundeter Stempel vorzunehmen, die Einklinkungen ganz fortzulassen und die Laschenlöcher nicht unter dem Stosswerke zu lochen, sondern durch Bohrung zu gewinnen. Als ein Beweis, wie weit es gelungen ist, auch der Unsicherheit einer überall gleichmässig guten Auswalzung sehr

langer Schienen in jüngster Zeit Herr zu worden, darf wohl auf eine Notiz in der «Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins vom März 1876 No. 12, pag. 128 aufmerksam gemacht werden, nach welcher zur Zeit in Amerika Stahlschienen von 60 Fuss engl. rdt. 18 Meter Länge gewalzt und unzerschnitten verwendet werden.

Dazu kommt, dass der Preisunterschied zwischen Gussstahlschienen und Eisenschienen mit Feinkornkopf in den letzten Jahren so erheblich abgenommen hat, dass die Einheitspreise für beide Materialien loco Hütte zur Zeit ungefähr gleich hoch stehen. Es liegt dies daran, dass die Stahlschienen einen viel grösseren Preisrückgang im Verhältniss zu den Eisenschienen erfahren haben. Ein Beispiel möge diese Preisbewegung veranschaulichen.

Wenn man nach den Angaben des «Deutschen Submissions-Anzeigers» resp. der «Jacob'schen Eisenbahn-Submissions-Berichte» die Preise der Mindestfordernden aller seit 1874 in Berlin stattgehabten Submissionen auf Eisen- und Stahl-Schienen auszieht, und dieselben zur Ermöglichung eines directen Vergleiches insgesammt auf die Gewichtseinheit von 1000 Kilogrm. (1 Tonne) berechnet, so lässt sich die rückgängige Bewegung im Preise beider Schienengattungen, wie in Fig. 7 auf Taf. G angegeben, graphisch darstellen.

Aus dieser Tabelle geht die auffällige Thatsache hervor, dass im April dieses Jahres in Berlin die Bessemerstahlschienen sich billiger, als die Eisenschienen mit Feinkornkopf gestellt haben.

Wenn auch derartige Erscheinungen auf die zur Zeit ungesunden Zustände in unserer Schienenproduction hindeuten, so wird doch die Zunahme in dem Preisunterschiede zwischen Stahl- und Eisenschienen, welche mit der demnächst wohl eintretenden Wiederbelebung unserer gesammten Eisenindustrie zu erwarten steht, sich mit Rücksicht auf das reichliche Angebot und die Concurrenz unter den vielen neu entstandenen Hüttenwerken immerhin in mässigen Grenzen halten.

Ausserdem kommt die Ersparniss an Kleineisenzeug, welche die Verlegung längerer Schienen zur Folge hat, dem für Stahlschienen anzulegenden höheren Ankaufspreise zu Gute. Die Anzahl der Schienenstösse pro Kilometer Gleislänge beträgt:

bei 6,6 Meter Länge = 2 . 151 = 302 Stück,
« 9 « « = 2 . 111 = 222 «
im letzteren Falle also = 80 Stösse weniger.

Nach heutigen Preisen berechnen sich die Kosten für einen schwebenden Stoss etwa wie folgt:

2 Stück Winkellaschen à	1,60 Mark	= 3,20 Mark	
4 « Laschenbolzen à	1,75 «	= 0,70 «	
4 « Fixirungsplättchen à	0,25 «	= 0,10 «	
	zusammen	= 4,00 Mark,	

demnach für 80 Stösse = 320 Mark,

ebenso hoch beziffert sich demnach die Ersparniss pro Kilometer Gleislänge.

Unter diesen Umständen dürfte «die Schwierigkeit einer guten und nicht zu kostspieligen Fabrikation» der Verwendung von 9 Meter langen Stahlschienen um so weniger entgegen stehen, als die grössere Festigkeit des Stahles gegenüber dem Eisen den Bahnverwaltungen ein Mittel an die Hand giebt, durch Wahl eines Schienenprofiles von entsprechend geringerem Querschnitte, also durch Gewichtsermässigung, den höheren Einheitspreis für Stahlschienen weiter auszugleichen.

Die Festigkeiten von Eisen und Stahl verhalten sich wie 2:3. Um ganz sicher zu gehen, wählt Winkler in seinem Buche «der Eisenbahn-Oberbau», Prag 1875, pag. 250 die Sicherheitscoefficienten:

für Schmiedeeisen zu 0,75 Tonnen pro □-Centim.
« Stahl « 1,00 « « «

also das Verhältniss von 3 : 4 und construirt (pag. 77 und 256) unter der Annahme einer Tragkraft von 6,5 Tonnen und einer Schwellentheilung von 0,95 Meter seine bekannten «Normalprofile» für Eisenschienen und Stahlschienen der Hauptbahnen, wonach erforderlich ist:

	für Eisenschienen.	für Stahlschienen.
an Höhe	130^{mm}	123^{mm}
an Gewicht pro lfd. Meter	37,2 Kilogrm.	31,8 Kilogrm.

In der That wenden nach Winkler pag. 75 die Kaiser-Ferdinands-Nordbahn und die böhmische Westbahn Stahlschienen von nur 31,6 Kilogrm. Gewicht pro lfd. Meter an, während die Oesterreichische Staatsbahn in Beachtung des § 15 der technischen Vereinbarungen, wonach die Schienen 7000 Kilogrm. bewegter Last pro Rad mit Sicherheit tragen sollen, Stahlschienen von 33 Kilogrm. Gewicht pro lfd. Meter verlegt hat. Mit Rücksicht auf die bei den deutschen Hauptbahnen ziemlich allgemein übliche Schwellentheilung von 1,0 Meter erscheint es gerathen, für unsere Verhältnisse kein geringeres Einheitsgewicht als 33 Kilogrm. pro lfd. Meter zu Grunde zu legen.

Es ist nun leicht zu ermitteln, welche Verschwendung man treibt, wenn man schwerere Stahlschienen als nöthig in Gebrauch nimmt. Beispielsweise wendet die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn zur Zeit Stahlschienen an, welche das nämliche Profil wie die Eisenschienen haben und pro lfd. Meter 38,23 Kilogrm. wiegen. Wird dies Gewicht auf 33,0 Kilogrm. ermässigt, so werden pro Meter Schiene 5,23 Kilogrm. und pro Meter Gleis 10,46 Kilogrm., daher pro Kilometer Gleis 10460 Kilogrm. weniger zu beschaffen sein, was bei einem Einheitspreise von 170 Mark pro 1000 Kilogrm. Bessemerstahlschienen einer Minderausgabe von 1780 Mark pro Kilometer Gleis (13350 Mark pro Meile) gleich kommt: eine Summe, welche bei der zeitigen Ersparnisstendenz aller Bahnverwaltungen immerhin der Beachtung werth ist.

Das geringere Gewicht der Schienen erleichtert aber auch die Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen.

Nach Heusinger von Waldegg «Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen» Wiesbaden, 1871 besitzen folgende deutsche Bahnen die ihrem Gesammtgewichte pro Schiene nach schwersten Schienen:

Badische Staatsbahn	7,5 . 37,3	= 279,75 Kilogrm.
Berlin-Potsdam-Magdeburg	7,53 . 37,84	= 284,94 «
Berlin-Stettin	7,53 . 36,65	= 275,97 «
Berlin-Hannover	7,53 . 36,95	= 278,23 «

Vorausgesetzt also, dass ein Gewicht der einzelnen Schiene von 284 Kilogrm. die Grenze hinsichtlich der bequemen Manipulation bezeichnet, so würde für die 33 Kilogrm. pro lfd. Meter

schweren Stahlschienen eine Länge von 284 : 33 = 8,6 Meter jedenfalls statthaft erscheinen. Bei 9 Meter Länge wiegen diese Stahlschienen 297 Kilogrm., es tritt also nur eine Gewichtsvermehrung um 13 Kilogrm. ein.

Die Mehrzahl der deutschen Bahnverwaltungen hat nun Schienen mit einem Durchnittsgewichte von rdt. 250 Kilogrm. im Gebrauche; gegenüber diesen würden die 297 Kilogrm. schweren 9 Meter langen Stahlschienen, wenn man die Leistung eines beim Schienentransport beschäftigten Arbeiters zu 50 Kilogramm annimmt, nur einen Mann mehr bei allen Manipulationen mit der Schiene beanspruchen. Waren also bisher bei den 250 Kilogrm. schweren, 6,6^{m} langen Schienen 5 Mann nöthig, so werden für die rdt. 300 Kilogrm. schweren, 9 Meter langen Schienen 6 Mann erforderlich. Die Arbeitskraft vermehrt sich also um $^1/_6$ oder 16,33 %, während an Gleislänge 9 — 6,6 = 2,4^{m} oder 36,3 % mehr beim Verlegen geschafft wird. Der Gewinn in der Leistung beim Oberbaulegen ist demnach mehr als doppelt so gross wie die Einbusse an Arbeitskraft.

Wenn demnach die «erschwerte Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen» von der Anwendung 9 Meter langer Stahlschienen in der Voraussetzung nicht zurückschrecken dürfte, dass ein der Festigkeit des Stahles entsprechendes Profil zu Grunde gelegt wird, so möchte ebenso wenig die Rücksicht auf Temperatur-Einflüsse bei näherer Erwägung gegen die vorgeschlagene Schienenlänge sprechen.

Es ist bekannt, dass die Wärme eine wesentlich geringere Einwirkung auf ungehärteten Stahl, mit dem man es bei der Schienenfabrikation ausschliesslich zu thun hat, ausübt als auf Schmiedeeisen, so dass also Stahl beim Steigen der Temperatur sich weniger ausdehnt, beim Sinken derselben weniger schwindet als Eisen. Für 100 Grad Celsius beträgt der Ausdehnungscoefficient:

für Schmiedeeisen $^1/_{812}$ = 0,00123
für ungehärteten Stahl $^1/_{927}$ = 0,00108,

demnach für 1⁰ Celsius:

für Schmiedeeisen = 0,0000123
für ungehärteten Stahl = 0,0000108.

Wenn man nun nach Winkler (pag. 67 des oben erwähnten Werkes) bezeichnet mit:

δ den Spielraum an den Stössen,
t die Temperatur beim Legen der Schienen } nach Celsius,
t_0 die höchste vorkommende Temperatur } nach Celsius,
l die Länge der Schienen,
α den Ausdehnungscoefficienten für 1⁰ Celsius,

so ist allgemein $\delta = \alpha\,(t_0 - t)\,l$.

Da sich der nothwendige Spielraum nicht immer genau herstellen und erhalten lässt, auch die Schienen nicht alle genau die nämliche Länge haben, so ist es zweckmässig, dem nach dieser Formel sich ergebenden Werthe von δ eine Constante von etwa 2 Millimetern zuzuschlagen, so dass, wenn man noch für t_a bei unsern klimatischen Verhältnissen 40⁰ C. annimmt, obiger Ausdruck sich also gestaltet:

$$\delta = \alpha\,(40 - t)\,l + 2 \text{ Millimeter.}$$

Will man δ in Millimetern ausdrücken, so wird für 6,6 Meter lange Eisenschienen:

$$\delta = 0{,}0123\,(40 - t)\,6{,}6 + 2,$$

während für 9 Meter lange Stahlschienen sich ergiebt:

$$\delta = 0{,}0108\,(40 - t)\,9 + 2.$$

Hiernach ist folgende Tabelle berechnet, aus welcher der erforderliche Spielraum für Eisen- und Stahlschienen zu 6,6 und 9 Meter Länge von 10 zu 10⁰ Temperatur-Unterschied ersichtlich ist.

t Grad Celsius.	Spielraum in Millimetern bei: Eisenschienen.		Stahlschienen.		Bemerkungen.
	à 6,6^{m}	à 9^{m}	à 6,6^{m}	à 9^{m}	
+ 40	2,0	2,0	2,0	2,0	
+ 30	2,8	3,1	2,7	3,0	
+ 20	3,6	4,2	3,4	4,0	
+ 10	4,4	5,3	4,1	4,9	
± 0	5,2	6,4	4,8	5,9	
— 10	6,1	7,5	5,6	6,9	
— 20	6,9	8,6	6,3	7,8	
— 30	7,7	9,7	7,0	8,8	

Als Hauptresultat stellt sich somit heraus, dass im schlimmsten Falle, bei 30⁰ C. Kälte, der Spielraum bei 9 Meter langen Stahlschienen um 8,8 — 7,7 = 1,1 Millimeter grösser ist als bei Eisenschienen von der zur Zeit sehr gebräuchlichen Länge von 6,6 Meter.

Gegenüber den gleichfalls angewendeten 7,53^{m} langen Eisenschienen ermässigt sich diese Differenz auf 0,3 Millimeter. Wenn es sich aber nur um so verschwindend kleine Masse handelt, so erscheint die Besorgniss vor dem «verhältnissmässig grösseren Zwischenraume» an den Stössen bei der Verwendung 9 Meter langer Stahlschienen durchaus ungerechtfertigt.

Endlich bleibt noch zu erörtern, ob «der grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen», die Vermeidung so langer Stahlschienen gebietet.

Unzweifelhaft würde dies der Fall sein, wenn die Bessemerstahlschienen die Neigung, stellenweise schadhaft zu werden, in dem nämlichen hohen Grade besässen wie die Eisenschienen.

Um den Nachweis zu erbringen, dass die Bessemerstahlschienen sich in dieser Hinsicht gänzlich verschieden von Eisenschienen verhalten, ist es nöthig, den Unterschied der Begriffe «Verschleiss» und «Zerstörung» oder «regelmässige und unregelmässige Abnutzung» der Schienen zunächst klar zu legen.

Nach Pollitzer umfasst der Begriff «Verschleiss oder regelmässige Abnutzung» den natürlichen, nach gewissen Gesetzen unaufhaltsam sich vollziehenden Verlauf, den die nach richtigem Profile construirte, aus gutem Materiale fehlerfrei fabricirte Schiene unter den Einwirkungen des Betriebes mit Rücksicht auf ihren Bestand nehmen muss.

Der Begriff der «Zerstörung oder der unregelmässigen Abnutzung» hingegen schliesst in sich einen unnatürlichen, weder mit dem ganzen Wesen der Schiene noch mit den auf ihren Bestand Einfluss habenden Einwirkungen in ursächlichem Zusammenhange stehenden Verlauf ihres Bestandes, wo das Zerstörende in ihr durch Material- oder Fabrikationsfehler latent ist und nur eines geringen mechanischen Impulses bedarf, um die Zerstörung sichtbar zu Tage treten zu lassen.

Gleichwie also das Material, die Paketirung und der weitere Hergang bei der Fabrikation von vornherein die Bedingungen für die durch den Gebrauch der Schienen späterhin sich ergebende besondere Art des Verschleisses enthalten, so lässt umgekehrt diese einen Rückschluss zu auf die verwendeten Materialien und die bei der Schienenfabrikation etwa vorgekommenen Fehler.

Die regelmässige Abnutzung nun vollzieht sich um so langsamer, je widerstandsfähiger das Material ist und erscheint um so gleichmässiger, je homogener die Textur desselben ist. Bei Bessemerstahlschienen zeigt sie sich als ein gleichmässiger, von einzelnen Bahnverwaltungen bis zu 10 Millimeter beobachteter Abschliff, mit einer nach dem Innern des Gleises gerichteten geneigten Ebene, welche etwa der Conicität der Radreifen entspricht; auf stark betriebenen Bremsstrecken und in scharfen Curven kann man indessen auch papierbogenstarke Abblätterungen in Folge der starken Reibung wahrnehmen. Bei den im Allgemeinen weicheren Eisenschienen machen sich ausser den abschleifenden auch die pressenden Einwirkungen der Räder bemerkbar, welche, falls das Material im Uebrigen gleichartig ist, die langen drahtartigen Stauchbärte entlang den Schienenköpfen hervorbringen.

Hinsichtlich des regelmässigen Verschleisses besteht demnach zwischen den Bessemerstahl- und den Eisen-Schienen der Unterschied wesentlich nur in der dem höheren Härtegrade entsprechend verlängerten Dauer des Abnutzungsprocesses. Dass eben hierauf der Hauptwerth der Stahlschienen beruht, erhellt beispielsweise daraus, dass auf der Köln-Mindener Bahn, welche ultimo 1874 nahezu eine halbe Million Stück Bessemerstahlschienen im Gebrauche hatte, und auf der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, bei welcher bis ultimo 1874 über manche Parthieen von Bessemerstahlschienen eine Last von 10 Millionen Brutto-Tonnen gerollt war, bis ebendahin auch noch nicht eine Schiene der Abnutzung wegen hat ausgewechselt werden müssen.

Während die regelmässige Abnutzung sich über die ganze Länge der Schienen gleichmässig erstreckt, tritt die unregelmässige stellenweise auf.

Nach Garcke, dessen vortreffliche, in der «Zeitschrift für Bauwesen» 1874, pag. 210 ff. veröffentlichte Abhandlung über «Material, Fabrikation und Verschleiss der Eisenbahnschienen» hier als bekannt vorausgesetzt wird, lässt sich der aus der Natur des Materiales hervorgehende unregelmässige Verschleiss nach der chemischen Beschaffenheit und nach der Verarbeitung des Rohmateriales trennen in:

1. Schienenbrüche;
2. Schienenausbrüche;
3. Druckflecken;

während die aus der Fabrikationsweise abzuleitende «Zerstörung» der Schienen, welche im Allgemeinen auf Schweissfehler zurückzuführen ist, der verticalen oder horizontalen Paketirung entsprechend, zu sondern ist in:

4. verticale Abtrennungen;
5. horizontale «
6. combinirte «

Der Umstand, dass bei Gussstahlschienen die Paketirung gänzlich fortfällt, dieselben vielmehr aus einem Blocke erzeugt werden, lässt alle Fehler als beseitigt erscheinen, welche aus der mangelhaften Schweissung des Materiales bei Eisen-, cementirter und Puddelstahl-Schienen entspringen. Nachdem aber, heisst es im Organ Suppl. III. 1869, pag. 14, beinahe jede eintretende Schadhaftigkeit der drei genannten Schienengattungen sich auf Schweissfehler zurückführen lässt, so ist damit das Uebergewicht der Gussstahlschienen über alle aus Lamellen erzeugten Schienen sicher gestellt, vorausgesetzt, dass es gelingt, die dem Gussstahl noch anhaftenden Mängel zu beseitigen.

Die ad 4, 5 und 6 erwähnten Fehler kommen daher bei Bessemerstahlschienen überhaupt nicht vor; eine Thatsache, die für die vorliegende Frage von schwer wiegender Bedeutung ist.

Was die in Folge von Material-Mängeln sich zeigenden Schäden anbetrifft, so lassen sich die Schienenausbrüche auf verbrannte oder rohe Stellen, die Druckflecken auf Blasenbildungen zurückführen; beide treten vorzugsweise bei körnig gepuddeltem Materiale, also bei Feinkorneisen und Puddelstahl, weniger beim Bessemerstahle auf.

Die bei Weitem häufigste Veranlassung zum Auswechseln von Bessemer-Stahlschienen sind Schienenbrüche.

Je weniger die Statistik der Schienenabnutzung sich bis jetzt entwickelt hat, desto mehr Anerkennung verdient die bereits oben erwähnte Zusammenstellung aus dem Kgl. Preuss. Handelsministerium vom März 1876 über das Verhalten der Bessemerstahlschienen. Nach derselben kann die Auswechslung der Stahlschienenlieferungen der bekanntesten Fabrikanten Deutschlands aus umstehender Tabelle entnommen werden.

Ausser den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort, die sich im Uebrigen (cf. Spalte k und l) besonders vortheilhaft hervorthun, fällt der hohe Procentsatz (97 %) der in Folge von Bruch nothwendig gewordenen Auswechselungen bei den Osnabrücker Stahlschienen auf; eine Wahrnehmung, die sich daraus erklärt, dass bis 1873 auf diesem Werke das kalte Richten der Schienen durch Druck auf den Fuss mittels scharfkantiger rechteckiger Presskopfe vorgenommen worden ist, in Folge dessen der Fuss theilweise sichtbare Eindrücke zeigte, von denen strahlenförmige Haarrisse ausgingen, welche die unmittelbare Veranlassung der meisten Brüche gewesen sind.

Zieht man den Gesammtverbrauch in Betracht, so sind von den 1,393,382 Stück bis ultimo 1874 verlegten Bessemerstahlschienen im Ganzen ausgewechselt worden 3920 Stück oder 0,21 %; und zwar in Folge von Bruch:

durch die Einklinkungen	94 Stück		
« « Laschenlöcher	462 «		
« das volle Profil	1622 «		
in Folge von Bruch	= 2178 Stück	=	0,16 %
aus anderen Ursachen	742 «	=	0,05 «
wie oben	= 2920 Stück	=	0,21 %.

Das Verhältniss der in Folge von Bruch ausgewechselten Schienen zu den aus anderen Ursachen ausgewechselten ist demnach 2178 : 742 oder nahezu 3 : 1. Wenn aber rdt. 75 % der Bessemerstahlschienen bei allen preussischen Bahnverwaltungen in Folge von Bruch aus dem Gleise entfernt werden mussten, so ist es gerechtfertigt, dem Grunde dieser auffallenden Erscheinung nachzuforschen.

Laufende Nummer.	Lieferant resp. Fabrikant.	Zahl der bis ult. 1874 verlegten Bessemer-Stahlschienen. Stück.	Es sind ausgewechselt worden: in Folge von Bruch: durch die Einklinkungen. Stück.	durch die Laschenlöcher. Stück.	durch das volle Profil. Stück.	überhaupt $\Sigma(d+e+f)$. Stück.	aus anderen Ursachen. Stück.	im Ganzen. Stück.	in Procenten der verlegten Schienen.	pro 1000 Stück der je 1 Monat verlegt gedachten Schienen.	Procentsatz der in Folge von Bruch ausgewechselten Schienen zu den im Ganzen ausgewechselten.
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m
1	Krupp in Essen	611448	48	285	263	596	213	809	0,132	0,038	74
2	Bochumer Verein	202745	8	59	178	245	77	322	0,159	0,049	76
3	Hoerder Verein	173693	29	74	325	428	102	530	0,305	0,086	80
4	Stahlwerk Osnabrück . . .	134969	2	8	660	670	17	687	0,509	0,312	97
5	Actien-Verein Neu-Schottland	79544	1	4	115	120	40	160	0,200	0,084	75
6	Dortmunder Union . . .	48882	5	—	14	19	4	23	0,050	0,044	83
7	Stahlwerk Ruhrort . . .	44104	ohne Einklinkungen.	1	3	4	—	4	0,010	0,006	100
8	Gute-Hoffnungs-Hütte . .	39399		—	12	12	29	41	0,100	0,076	30

Das Verhältniss der Schienenbrüche ist weder bei den verschiedenen Fabriken, noch bei den einzelnen Bahnverwaltungen ein constantes; vielmehr liefert ein Werk Material, welches wenige, ein anderes, welches viele Brüche aufzuweisen hat; ebenso zeigen einige Bahnverwaltungen weit mehr Brüche als andere. Hieraus folgt, einerseits, dass die schädlichen Beimengungen, welche die Bruchfähigkeit des Stahles fördern, den Producten der verschiedenen Werke verschieden inne wohnen, andererseits, dass die Behandlung der Schienen bei den einzelnen Eisenbahnen keineswegs eine gleichartige ist.

Die Bruchfähigkeit des Bessemerstahles ist wahrscheinlich dem Phosphor- und Siliciumgehalt des Rohmateriales zuzuschreiben; häufig zeigen sich die Brüche an solchen Stellen, welche schon von vorn herein zu feinen, für das unbewaffnete Auge nicht bemerkbaren Eirissen Gelegenheit gegeben hatten, also in den Laschenlöchern und Einklinkungen; am häufigsten jedoch kommen Brüche durch das volle Profil vor, welche theils in der Fabrik beim Richten, theils nach der Anlieferung durch gewaltsame Stösse entstanden sind, sei es in Folge von ungeschickter Behandlung (Werfen) beim Auf- und Abladen, Verlegen und Biegen, sei es in Folge von mangelhafter Lage des Gleises (Frostbeulen).

Wo hier der Hebel angesetzt werden muss, um eine Besserung der Zustände herbeizuführen, ist klar; sowohl die Fabriken, als die Eisenbahnverwaltungen müssen das Ihrige dazu thun. Die Fabriken: indem sie das Rohmaterial auf Phosphor- und Siliciumgehalt chemisch untersuchen lassen und dasjenige Roheisen, welches mehr als 1 % Phosphor enthält, von der Verarbeitung zu Bessemerstahl ausschliessen; indem sie ferner zum Richten der Schienen abgerundete Pressköpfe mit Vorsicht gebrauchen, die Einklinkungen fortlassen und die Laschenlöcher nicht unter dem Stosswerke lochen, sondern ausbohren; die Bahnverwaltungen: indem sie die untergeordneten Organe, insbesondere die Bauaufseher und Bahnmeister, über die glasartige Sprödigkeit des kostbaren Materiales belehren, bei der Verladung von Stahlschienen die Herstellung einer geneigten Rutschfläche, welche aus je zwei Paar verlaschten, durch einige Schwellen oder einen Holzbock am Stosse unterstützten Schienen sich ohne Umstände überall errichten lässt, vorschreiben und das Werfen der Schienen beim Auf- und Abladen mit empfindlichen Ordnungsstrafen rügen, indem sie ferner Stahlschienen überhaupt nur auf consolidirtem Untergrunde verlegen, das Biegen zu Curvenschienen mit besonderer Vorsicht ausführen und endlich für eine sorgfältige Unterhaltung des Bahngestänges, namentlich aber für Beseitigung der hohlliegenden (ausgebeutelten) Schwellen, sowie der Frostbeulen, Sorge tragen lassen.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass seit dem Jahre 1867 von beiden Betheiligten, den Producenten wie den Consumenten, in der Fabrikation und Behandlung der Bessemerstahl-Schienen Fortschritte gemacht worden sind. Deutlich beweist dies nachstehende Tabelle, deren Angaben der mehrerwähnten ministeriellen Zusammenstellung vom März 1876 entlehnt worden sind.

Jahr der Lieferung.	Zahl der Auswechselungen pro Mille der verlegten Schienen. Niederschl.-Märkische Bahn.	Ober-Schlesische Eisenbahn.	West-phälische Eisenbahn.	Köln-Mindener Eisenbahn.
1867	2,83	3,46	34,28	4,30
1868	1,14	5,86	35,71	2,50
1869	2,71	3,80	—	2,77
1870	0,51	1.72	1,25	1,53
1871	1,27	0,78	3,80	2,16
1871/72	1,51	—	—	—
1872	0,16	1.18	0,49	0,56
1872/73	0,44	—	—	—
1873	0,00	0,75	0,37	0,23
1873/74	0,45	—	—	—
1874	0,09	0,59	0,63	0,28

Durchschnittlich betrug hiernach die Auswechselung bei den vier bezeichneten Eisenbahnen:

im Jahre 1867 = 11,22 per Mille,

„ „ 1874 = 0,40 „ „

oder in Verhältnisszahlen ausgedrückt, wie 28 : 1. Lässt man

aber die Westphälische Eisenbahn wegen der ungewöhnlich hohen Zahl von Auswechselungen im Jahre 1867 ausser Betracht, so ergiebt sich für die drei anderen Bahnen als durchschnittliche Auswechselung:

im Jahre 1867 = 3,53 per Mille,
« « 1874 = 0,32 « «

oder das Verhältniss 11:1; mit andern Worten: diese drei Bahnen haben im Jahre 1874 nur den elften Theil der Auswechselungen des Jahres 1867 erfahren. Leider haben die übrigen Bahnverwaltungen nicht so vollständige Notizen geliefert, dass eine Gesammtübersicht über die Fortschritte in dieser Richtung ziffermässig gegeben werden könnte; immerhin darf aber dem ermittelten Verhältnisse eine generelle Bedeutung beigelegt werden, indem die Anzahl der verlegten Bessemerstahl-Schienen betrug bei der:

Niederschles.-Märkischen Bahn	= 129505 Stück
Oberschlesischen Eisenbahn	= 157656 «
Köln-Mindener «	= 446841 «
bei allen 3 Bahnen also	= 734002 Stück

d. h. mehr als die Hälfte der von allen preussischen Eisenbahnen insgesammt bis ultimo 1874 verlegten 1393382 Stück Bessemerstahl-Schienen.

Als Resultat dieser Darlegungen stellt sich somit heraus, dass die Bessemerstahl-Schienen der «Zerstörung» im Ganzen wenig unterliegen; indem die auf Schweissfehler zurückzuführenden stellenweisen Beschädigungen, welche bei Weitem die meisten Schienen «zerstören», hier ganz entfallen und die Schienenausbrüche nebst den Druckflecken sich sehr viel seltener zeigen als bei Feinkorn-Eisenschienen, vielmehr vorzugsweise nur Schienenbrüche zur Auswechselung nöthigen. Wenn die Gesammtauswechselung nach Obigem 0,21 % beträgt, worin auch die regelmässige Abnutzung mit inbegriffen ist, so darf die unregelmässige Abnutzung auf höchstens 0,20 %, also ein fünftel geschätzt werden; darunter für Bruch = 0,16 %. — Erwägt man nun noch, dass die Fabriken sowohl durch die Concurrenz mit vielen in den letzten Jahren neu entstandenen Stahlwerken, als auch durch die allmählich mehr und mehr gepflegte Schienenstatistik der Eisenbahnverwaltungen genöthigt werden, den einzelnen Manipulationen der Fabrikation eine stets wachsende Aufmerksamkeit zuzuwenden, dass ferner in Folge der immer weiter ausgedehnten Verwendung der Bessemerstahl-Schienen auch das Unterpersonal der Bahnverwaltungen sich an die difficile Behandlung des spröden Materiales nach und nach gewöhnen werde: so steht zuversichtlich zu erwarten, dass in dem nächsten Jahrzehnt sehr viel weniger Schienen durch Bruch zerstört werden dürften, als in dem eben verflossenen, dass also der Procentsatz des Bruches von 0,16 % sich noch wesentlich verringern werde. Damit aber verschwindet der hauptsächlichste Anlass zur Zerstörung der Stahlschienen, so dass der «grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen» für Bessemerstahl-Schienen demnächst gegenstandslos erscheint.

Wenn wir zum Schlusse die Ergebnisse der Untersuchung nochmals kurz zusammen fassen, so ergiebt sich, dass der Verwendung von 9m langen Bessemerstahl-Schienen nichts entgegen steht, indem eine gute und nicht zu kostspielige Fabrikation möglich, bei Benutzung eines entsprechend schwächeren Profiles die Handhabung beim Auf- und Abladen und Verlegen nicht sonderlich erschwert ist, endlich der wegen der Temperatur-Veränderungen nothwendige, verhältnissmässig grössere Zwischenraum, sowie der grössere Verlust an Schienenmaterial bei der Auswechselung in Folge einzelner schadhafter Stellen, als durchaus unwesentlich bei Bessemerstahl-Schienen nicht in Betracht kommt.

Es dürfte demnach die Anwendung von 9m langen Bessemerstahl-Schienen als ein Fortschritt im Eisenbahnwesen zu betrachten sein.

Breslau, im Juni 1876.

Zusammenstellung der in Folge der Verfügung vom 9. Mai 1875 Nr. 4303, betreffend Anlage von englischen Weichen und die in denselben vorgekommenen Entgleisungen, beim Reichs-Eisenbahn-Amt eingegangenen Aeusserungen der Bahnverwaltungen.

1. Braunschweigische Eisenbahn.

Bemerkungen der Direction etc. Die Direction der Braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, welche von der Ansicht ausgeht, dass die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sein dürfte, hat sich dafür entschieden, die englischen Weichen (welche übrigens auf ihren Bahnstrecken nirgend in Personengleisen liegen), auch aus den Hauptgütergleisen ganz zu entfernen und durch gewöhnliche Weichen zu ersetzen. Ausserdem hat dieselbe mit befriedigendem Erfolge für die Rangirgleise eine englische Weiche mit einer steileren Neigung als den bisher in Deutschland üblichen, versuchsweise eingeführt und zwar mit einer solchen von 8 Grad oder $1/_{7}$. In Folge der den Weichencurven gegebenen Spurerweiterung von 13,5mm, welche sich an der Stelle der Weichenspitzen bis auf 6mm ermässigt und bei dem dicht daneben liegenden Schienenstosse in die normale Spur übergeht, sollen die Weichencurven, trotz der Neigung von 8 Grad, von den längsten Locomotiven sowie von 6rädrigen Wagen mit Leichtigkeit durchfahren werden können, auch soll bei wiederholtem Versuche nicht möglich geworden sein, einen mit der gebremsten Vorderachse über die Durchkreuzung gestellten 4rädrigen Wagen mittelst eines plötzlichen Stosses aus der einen in die andere Gleisrichtung überzuführen, ein Uebelstand, welcher bei den englischen Weichen mit einer Neigung von 7 Grad oder $1/_{10}$ vielfach bemerkt worden.

Die Direction nimmt an, dass zur Erhöhung der Sicherheit gegen das Ablenken der Räder aus der einen in die andere Gleisrichtung es speciell noch beitragen möchte, wenn die Oberkante der Zwangschienen neben der Durchschneidung bis auf

das jetzt zulässige Maass von 50^{mm} gegenüber der seither bei den Versuchen auf 12^{mm} über Schienenoberkante betragenden Höhenlage hinaufgerückt werde und glaubt deshalb, soweit die angestellten Versuche schon jetzt ein Urtheil zulassen, die Einlegung englischer Weichen von so starker Neigung, selbst in die Hauptgleise, für unbedenklich erklären zu dürfen, sofern die durchgehenden Züge stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise fortgeführt werden.

Die übrigen Eisenbahn-Verwaltungen, welchen von diesen Wahrnehmungen mittelst Schreibens vom 9. Mai 1875 (Nr. 4303) Kenntniss gegeben ist, haben sich darüber geäussert wie folgt:

2. Altona-Kieler Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

3. Grossherzoglich Badische Staats-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
3	1 Weiche 1:9 2 dergl. 1:8	—	Weiche 1:9 auf dem Werkstätten-Bahnhofe Carlsruhe seit 1 Jahre. 2 Weichen 1:8 auf dem Rangir-Bahnhofe Mannheim seit einigen Monaten eingelegt.

B. d. D. Die Weiche auf Bahnhof Carlsruhe würde von Wagen und Maschinen mit mässiger Geschwindigkeit befahren, während diejenigen auf Bahnhof Mannheim bei den dortigen Rangirmanövern sehr stark benutzt würden. Sämmtliche Weichen hätten sich bis jetzt, namentlich auch beim Durchfahren mit gebremsten Achsen, gut bewährt; es hätten weder Entgleisungen in den Kreuzungen stattgefunden, noch seien Wahrnehmungen gemacht, welche Bedenken gegen die Anwendung von englischen Weichen mit den genannten Neigungsverhältnissen hervorgerufen hätten.

4. Bergisch-Märkische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
386	1:9	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Die fraglichen Weichen, welche auf den meisten theils aussergewöhnlich stark belasteten Bahnhöfen liegen, hätten bis jetzt Anlass zu Klagen über Betriebsgefährlichkeit nicht gegeben.

Wenn auch in vereinzelten Fällen gebremste Räderpaare, welche gerade über dem doppelten Herzstücke hielten, beim Abdrücken der Locomotive das Bestreben gezeigt, in das Nebengleis auszusetzen, überträfen doch die hierdurch verursachten Entgleisungen an Zahl keineswegs jene, welche in gewöhnlichen Herzstücken stattfinden oder durch nicht festen Anschluss der Weichenzungen an die Mutterschienen hervorgerufen würden.

Die Kreuzungen der englischen Weichen seien auch nicht gefährlicher, als die für zulässig erkannten Gleiskreuzungen 1:9. Beim Durchfahren der Courier- und Schnellzüge hätten sich die englischen Weichen als vollständig betriebssicher erwiesen. Da sich nun mittelst ihrer Anwendung Gleisdispositionen erzielen liessen, welche bei vortheilhafter Ausnutzung des Bahnhofterrains vielfach das Einlegen spitz zu befahrender Weichen unnöthig machten und überhaupt Gleisverbindungen gestatten, welche ohne Benutzung englischer Weichen häufig gar nicht ausführbar wären, so müsse man entgegen der Ansicht Braunschweigs die Beibehaltung englischer Weichen sowohl in Haupt- als auch in Nebengleisen in jeder Beziehung als vortheilhaft für die Handhabung und die Sicherheit des Betriebes bezeichnen.

Dagegen halte man die von der Braunschweigischen Verwaltung probeweise eingeführten englischen Weichen mit Neigung 1:7 für entschieden betriebsgefährlich und namentlich für die Benutzung in Hauptgleisen durchaus unbrauchbar.

Der ganze Vortheil dieser Weichen gegen solche mit Herzstückneigung 1:9 beruhe auf einer verhältnissmässig geringen Verkürzung derjenigen Stelle am Herzstück, welche das Rad des Wagens ohne jede Führung zu durchlaufen habe. Dieses Maass betrage unter der Annahme, dass die Herzstückspitze in beiden Fällen bis zum mathematischen Schnittpunkt fortgeführt würde, bei einer Weite der Spurrinne von 49^{mm} für die Neigung 1:9 = $0^{m},882$ und für die Neigung 1:7 = $0^{m},686$. Dieselbe bleibe also im letzteren Falle immerhin noch so gross, dass es mindestens fraglich erscheine, ob man diese Verkürzung überhaupt einen wesentlichen Vortheil nennen dürfe. Dem gegenüber würde die Zunge der Weiche bis auf das Maass von $2^{m},91$ verkürzt und dementsprechend der Zungenwinkel sehr bedeutend (bis auf $1^{0}50'$) vergrössert. Wenn auch unter diesen Modificationen die Einlegung einer Curve von 200^{m} Radius in den äussern Curvenstrang möglich geworden sei, so scheine dies sehr unwesentlich dem Umstande gegenüber, dass durch den nothwendigerweise sehr starken Anprall, welchen die Räder beim Verlassen der Weiche gegen die Mutterschiene ausübten, sowohl das Gestänge, als auch das rollende Material in unverhältnissmässig starker Weise angegriffen und ausserdem die Tendenz zu Entgleisungen beträchtlich verstärkt werde.

Hierzu komme noch, dass der innere Curvenstrang eigentlich nur als Polygon betrachtet werden könne, da nach den Seitens der Direction der Braunschweig'schen Eisenbahn-Gesellschaft ihr zugekommenen Erläuterungen an drei Punkten ihrer Weiche Knicke eingelegt würden, um die für nothwendig erachteten Spurerweiterungen erzielen zu können, was jedenfalls bei der Einfahrt in die Weiche, wo das Fahrzeug noch nicht durch den äusseren Strang geführt wird, zu mannigfachen Unzuträglichkeiten führen könne.

Die Direction könne daher von der Einführung dieser Weichen nur abrathen, dagegen auf Grund der gemachten Erfahrungen die weitere Verwendung von englischen Weichen sowohl in Haupt- als in Nebengleisen dringend empfehlen.

5. Berlin-Anhaltische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
27	1:10	17	10

B. d. D. Es sei der auch anderwärts beobachtete Fall eingetreten, dass beim Rangiren und nachdem der Zug zum Stillstande gebracht und demnächst die Wagen durch Schieben

wieder in Bewegung gesetzt wurden, die auf dem Kreuzungsstücke stehende Achse wegen mangelnder Führung in ein falsches Gleis gerathen sei.

In neuerer Zeit, wo bei dem Umbau von Bahnhöfen die englischen Weichen in grösserer Zahl zur Verwendung kommen, sei man zu dem Kreuzungs-Verhältniss 1:9 übergegangen, weil man der Ansicht sei, dass dergleichen Weichen den Ansprüchen der Sicherheit in Hauptgleisen besser entsprächen, besonders wenn die innere Flügelschiene des Kreuzungsstückes noch eine Ueberhöhung bis zu 50^{mm} erhalte.

Hinsichtlich der für die Braunschweig'sche Bahn construirten englischen Weiche mit Neigung 1:7 wird bemerkt, dass dieselbe in Bezug auf das Passiren des geraden Stranges allerdings vollkommen sicher sei. Anders verhalte es sich jedoch mit dem krummen Strange der Weiche, da in Folge der starken Ablenkung die Gefahr eintrete, dass beim Rückwärts-Rangiren leere Wagen, welche in der Mitte eines Zuges stehen, an der Zungenspitze leicht überspringen könnten.

Die Seitens Braunschweigs bezüglich ihrer Construction gerühmten Vortheile vermag man nicht zuzugestehen, und hält die adoptirte Construction für eine bessere; diese Ansicht wird in den nachstehenden Erläuterungen näher begründet:

Die für die Braunschweigische Bahn construirte englische Weiche von 8^0 1:7, 115 Neigung ist in Bezug auf das Passiren des geraden Stranges allerdings vollkommen sicher. Ein Rad von 900^{mm} Durchmesser und 30^{mm} Flantschhöhe hat sogar schon ohne jegliche Ueberhöhung der Hornschiene vermöge des Flantsches fast vollständige Führung im Kreuzungsstück. Es ist nämlich bei 44^{mm} Spurrinnenbreite und 26^{mm} Stärke der materiellen Herzstückspitze die Länge der gefährlichen Strecke:

$$7,115\,(44+26)-\frac{1}{2\,.\,7,115}\,1435=\text{rot}:\mathbf{390}^{mm}.$$

Diese Länge vermindert sich aber in Folge des Radflantsches auf:

$$390-2\sqrt{480^2-450^2}=\mathbf{56}^{mm}$$

an jeder Seite.

Hiernach ist es klar, dass in diesen Durchkreuzungen selbst ohne Ueberhöhung der Zwangschiene Entgleisungen in Wirklichkeit nicht vorkommen können.

Die Ueberhöhung der Hornschiene um 50^{mm}, welche bei der obigen Weiche angewendet worden ist, ist also ganz überflüssig.

Anders verhält es sich jedoch mit dem krummen Strang der Weiche. Die äussere Schiene desselben ist zwar von Zungenspitze zu Zungenspitze nach einem Radius von 200^{m} gekrümmt, jedoch ist dieser Radius nur durch einen ganz abnorm grossen Zungenwinkel ermöglicht worden. Der Winkel beträgt $1^0\,50^1$, so dass von den 8^0 Kreuzungswinkel von vorn herein $2.\,1^0\,50^1=3^0\,40^1$, also fast die Hälfte abgeht. Eine tangential an die Mutterschiene anschliessende Curve, welche von Zungenspitze zu Zungenspitze geht, würde einen Radius von 107^{m} erhalten, anstatt 200^{m} und wollte man einen schon sehr starken Zungenwinkel von $1^0\,15^1$ zulassen, so wäre auch mit diesem nur eine Curve von 157^{m} Radius als Maximum möglich.

Die Curve des inneren Stranges ist mit 2.3 Knicken erzwungen; am anderen Weichenstoss, an der Zungenspitze und an der Zungenwurzel. Für das Stück von Zungenwurzel bis Zungenwurzel ist dann ein Radius von 230^{m} eingeschrieben.

Es kann wohl nicht behauptet werden, dass auf solche Weise dem allgemeinen Grundsatz, Radien unter 180^{m} auszuschliessen, nachgekommen wird, wenn man oben von einer Curve nur ein so grosses Stück ausführt, als sich mit einem Radius von über 180^{m} hineinzwängen lässt und den übrig bleibenden Winkel durch einen Knick im Gleise beseitigt.

An der Zungenspitze ist eine Spurerweiterung von 6^{mm} vorhanden. In Folge des ausserordentlich starken Zungenwinkels von $1^0\,50^1$ und der noch hinzukommenden Krümmung der Zunge verschiebt sich aber die Mittelachse eines sechsrädrigen Wagens von 4^{m} Radstand, wenn dieselbe über der Zungenspitze steht, um nicht weniger als 37^{mm} gegen das Gleise. Ein solcher Wagen mit fester Mittelachse würde also die Weiche überhaupt nicht passiren können.

In Folge der starken Ablenkung tritt bei diesen Weichen die Gefahr ein, dass beim Rückwärts-Rangiren leere Wagen, welche in der Mitte eines Zuges stehen, an der Zungenspitze leicht überspringen können.

Die Kosten der obigen Weiche sind nach Angabe der Braunschweigischen Bahn denen der englischen Weiche 1:10 annähernd gleich. Der einzige Vortheil dieser Weichen besteht also in einem geringen Gewinn an nutzbarer Gleiselänge.

Vergleicht man mit dieser Weiche die neuerdings für die Bahnhöfe der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn construirte englische Weiche 1:9 und nimmt an, dass die Kreuzungsstücke derselben ebenfalls mit einer um 50^{mm} überhöhten Hornschiene ausgeführt werden, so ergiebt sich für diese die gefährliche Strecke

$$=9\,(44+26)-\frac{1}{2\,.\,9}\,1435-\frac{324}{2}$$
$$-\sqrt{480^2-400^2}=123^{mm}.$$

Dieses geringe Maass verschwindet aber gänzlich, wenn man bedenkt, dass an der fraglichen Stelle die seitliche Verschiebung des Rades höchstens

$$\frac{118}{9}=13^{mm}$$

betragen kann, weil alsdann der Radflantsch gegen die Hornschiene stösst. Dass der krumme Strang bei dieser Weiche mit Leichtigkeit durchfahren werden kann, erhellt daraus, dass der Radius der Curve, nach welchem die äussere Schiene des krummen Stranges gebogen ist, und welche von Zungenspitze zu Zungenspitze reicht, 206^{m} beträgt. — Dabei schlägt die Zungenspitze um 3^{mm} unter.

6. Berlin-Görlitzer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
25	1:10	13	12

B. d. D. Die vorgekommenen Entgleisungen hätten lediglich beim Schieben während des Rangirens stattgefunden; nach den Wahrnehmungen habe die verschiedene Wirkung der Buffer die Abweichung der Wagen veranlasst.

Bei Neubauten werde man demnächst die Weichen nach der Seitens Braunschweigs empfohlenen englischen Weiche construiren lassen.

7. Berlin-Hamburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
36	1 : 9 und 1 : 10	Die Weichen werden theilweise von Courier- und Schnellzügen ohne Halt durchfahren.

B. d. D. Bei keiner von allen Weichen sei bisher der Fall vorgekommen, dass ein Fahrzeug in der Kreuzung auf eine falsche Spur abgelenkt worden. Ueberhaupt hätten Entgleisungen in den englischen Weichen bisher nur höchst selten stattgefunden und es liesse sich in jedem einzelnen Falle constatiren, dass eine falsche Stellung der Weichenzunge die Ursache der Entgleisung war.

Bei durchgehenden Zügen, welche die einfachen englischen Weichen 1 : 9 statt mit der Spitze durchfahren, seien Entgleisungen innerhalb jener Weichen bisher überhaupt nicht vorgekommen.

Was die Vorschläge Braunschweigs betreffe, so liege es auf der Hand, dass durch Anwendung einer steileren Herzstücks-Neigung die Gefahr einer Entgleisung innerhalb der Kreuzungsstücke noch verringert resp. ganz beseitigt werden könne. Bei einer Neigung von 1 : 7 ergeben sich jedoch für die Curve der englischen Weiche so kleine Radien, dass es mindestens zweifelhaft erschiene, ob bei allgemeinerer Anwendung derselben das Urtheil über diese Weichen ebenso günstig lauten würde, wie über die eine auf der Braunschweigischen Bahn versuchsweise eingelegte Weiche 1 : 7.

8. Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
111	1 : 9	24	87

B. d. D. Die Weichen, welche seit etwa 10 Jahren liegen, hätten sich bis jetzt sehr gut bewährt und es sei nur einmal vorgekommen, dass eine auf den Kreuzungstücken haltende Rangirmaschine beim Anfahren mit der einen Achse eine falsche Gleisrichtung einschlug und in Folge dessen entgleiste. Beim Durchfahren der englischen Weichen mit gebremsten Wagenrädern sei ein etwas unruhiger Gang der Fahrzeuge mehrfach wohl beobachtet, eine Entgleisung der letzteren hierdurch aber nicht herbeigeführt worden.

9. Berlin-Stettiner Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
39	1 : 10	10	29
4	1 : 9	2	2

B. d. D. Während der 3—4jährigen Benutzung der fraglichen Weichen sei nur eine Störung beim Durchfahren vorgekommen, welche sich auf die Mängel, die diesen Weichenconstructionen anhaften, zurückführen lässt, indem über den Kreuzungsstücken einer englischen Weiche der 13. Wagen eines 121 Achsen starken Güterzuges, bei welchem die vor diesem Wagen befindlichen Achsen stark gebremst waren, während die nachfolgenden erst später und nur schwach gebremst wurden, entgleiste. Die angewandten englischen Weichen der bezeichneten Construction gewähren genügende Sicherheit.

10. Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
21	1 : 10	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Im Allgemeinen könne man sich über die Anwendung englischer Weichen nur günstig aussprechen.

Einzelne Entgleisungen seien zwar bislang vorgekommen, dieselben hätten indess beim Rangiren der auf den Kreuzungsstücken stehenden Wagen, namentlich wenn letztere festgebremst gewesen, bei einem nachfolgenden Stosse stattgefunden.

Gegen die aus dem spitzen Winkel der Kreuzung entspringenden Nachtheile könne eine sichere Abhülfe zwar nur durch bewegliche Spitzen getroffen werden, wie solche auf der Wiener Weltausstellung von der österreichischen Nordwestbahn vorgeführt worden seien, genügends Abhülfe bilde indessen die Erhöhung der Zwangschienen, welche man versuchsweise einzuführen beabsichtige.

Die Verwendung von englischen Weichen mit Neigung 1 : 7 würde sich empfehlen, falls sich die Angaben der Braunschweig'schen Eisenbahn-Verwaltung bezüglich des leichteren Durchfahrens derselben bestätigen würden. Derartige Weichen dürften aber ihrer sehr scharfen Curve wegen auf die Rangirgleise zu beschränken sein.

11. Breslau-Warschauer Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

12. Chemnitz-Komotauer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
2	1 : 9	1	1

B. d. D. Die Weichen hätten bis jetzt keinen Anlass zu Bedenken gegeben.

Weder in den geraden Gleissträngen noch in den Curvensträngen sei sowohl bei gebremsten als auch bei ungebremsten Achsen ein unruhiger Gang der Locomotiven oder der Wagen, oder gar bei dem Durchfahren der geraden Stränge ein Ansteigen der Räder auf die Kreuzungsspitzen, was event. auch ein Ueberspringen derselben in das andere Gleis zur Folge haben könnte, bemerkt worden.

Die eine im Hauptgleise liegende englische Weiche sei in der geraden Richtung seit dem 24. Mai 1875 täglich 12 Mal durch ganze Züge, beide Weichen aber in allen Richtungen beim Rangiren viel befahren worden.

13. Crefeld-Kreis-Kempener Industrie-Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

14. Köln-Mindener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
159	1 : 10	62	97

B. d. D. Erhöhte Zwangschienen an den mittleren Herzstücken der Gleisekreuzungen seien seither nicht angewandt. In den Kreuzungsstücken der englischen Weichen seien allerdings mehrfach Entgleisungen vorgekommen, doch beschränkten sich dieselben im Allgemeinen auf diejenigen Fälle, in welchen beim Rangiren — namentlich beim Drücken durch die Maschine — ein Zug in Bewegung gesetzt, über dem mittleren Herzstücke gebremst oder plötzlich angehalten wurde. Wurden dagegen die Züge durch die Maschine gezogen und mit gleichmässiger Geschwindigkeit durch die Gleiskreuzung bewegt, so wären Entgleisungen nur sehr selten vorgekommen.

Nach den gemachten Erfahrungen liege keine Veranlassung vor, von der jetzigen Construction abzuweichen oder von der ferneren Anwendung englischer Weichen Abstand zu nehmen.

15. Cronberger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

16. Elsass-Lothringische Eisenbahnen.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
39	1:10	10 Hiervon 4 Stück ohne Ueberhöh.	29 Hiervon 14 Stück ohne Ueberhöh.

B. d. D. Es hätten im Ganzen 14 Entgleisungen stattgefunden, von denen 5 durch falsche Weichenstellung, bezw. Defecte an den Betriebsmitteln veranlasst wurden. Die andern 9 Entgleisungen seien sämmtlich an Durchkreuzungen vorgekommen, welche in Rangir- bezw. Nebengleisen, ohne Ueberhöhung der Zwangschienen liegen. Die Ursachen dieser Entgleisungen seien jedoch lediglich dem Umstande zuzuschreiben, dass die betreffenden Weichen auf frischen Anschüttungen lagen, welche plötzlich theilweise erhebliche Senkungen erlitten.

Die gemachten Erfahrungen berechtigen zu der Annahme, dass die Verwendung englischer Weichen mit Neigung 1:10 keine Gefahr für den Betrieb bieten.

Uebrigens sei die Ueberhöhung der Zwangschienen bei sämmtlichen Weichen auf 40mm Höhe hergestellt worden.

17. Ermsthalbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

B. d. D. Bedenken gegen Anwendung englischer Weichen bestehen nicht. Das Höherlegen der Zwangschienen wurde als ein wirksames Mittel gegen Entgleisungen angesehen.

18. Eutin-Lübecker Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

19. Frankfurt-Bebraer Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
12	1:10	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Bei schnellfahrenden Zügen seien Entgleisungen bis jetzt nicht vorgekommen. Dagegen sei einige Male bei langsam fahrenden Zügen, welche auf einige Meter Entfernung zum Stehen gebracht werden konnten, der letzte mit Bremse versehene Wagen entgleist, ohne dass jedoch eine Beschädigung an den Kreuzungsstücken und den anschliessenden Schienen entstanden ist. Die Ueberhöhung der Zwangschienen neben der Durchschneidung auf 50mm dürfte jedenfalls eine grössere Sicherheit gewähren.

20. Glückstadt-Elmshorner Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

21. Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

22. Halle-Sorau-Gubener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
9	1:10	3	6

B. d. D. Nimmt Bezug auf die Aeusserung der Direction der Berlin-Görlitzer Eisenbahn-Gesellschaft.

23. Hannover'sche Staats-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	Davon liegen b) in Nebengleisen
313	1:9	186	127

B. d. D. Die bei den fraglichen Weichen gemachten Erfahrungen könnten als günstig bezeichnet werden.

Wenn einzelne Unfälle und Entgleisungen vorgekommen, so wären die Ursachen derselben meistentheils auf andere als in der Construction der fraglichen Anlagen liegenden Umstände zurückzuführen. Besonders wo die Erhöhung der Zwangschienen bis zu 50mm über Schienenoberkante ausgeführt sei, seien bei solchen Weichen Entgleisungen nicht vorgekommen, während im anderen Falle allerdings namentlich bei langsamem und durch kurze Stösse unterbrochenem Durchfahren befürchtet werden könne, dass die Räder in den Kreuzungsstellen von der Fahrtrichtung abgelenkt würden, wie auch vereinzelt beobachtet sei.

Man habe daher keine Veranlassung, von der bisher dort üblichen Construction der englischen Weichen abzugehen und eine steilere Neigung als 1:9 anzuwenden, umsoweniger, als in diesem Falle eine stärkere Inanspruchnahme der Schienen wie der Fahrzeuge unvermeidlich eintreten müsse, da die Contsruction der Weichencurve mit einem Radius von 180m nur durch Anwendung eines erheblich grösseren Zungenwinkels zu ermöglichen sei und hierdurch eine heftige und gewaltsame Ablenkung der Fahrzeuge von ihrer Fahrtrichtung nothwendig verursacht werde.

24. Hessische Ludwigs-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
3	1:10	Liegen auf dem Ostbahnhofe zu Frankfurt a. M., werden aber von Personenzügen nur auf dem geraden Gleise befahren.

B. d. D. Die Ursache der in englischen Weichen vorkommenden Entgleisungen wird in dem sehr spitzen Neigungs-Winkel gefunden. Es seien nur drei Entgleisungen in einer auf Bahnhof Frankfurt a. M. befindlichen Weiche und zwar ausschliesslich beim Rangiren vorgekommen; und zwar seien zwei Entgleisungen dadurch veranlasst, dass ruhig in der Kreuzung stehende gebremste Güterwagen durch die Maschine plötzlich in

Bewegung gesetzt worden; im dritten Falle habe sich die Maschine auf der Kreuzungsstelle befunden, durch plötzliches Dampfgeben sei dieselbe mit einer Achse in die falsche Spur gerathen.

25. Hamburger Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

26. Hüggelbahn (Industriebahn der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.)

Besitzt keine englische Weichen.

27. Kirchheimer Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

28. Leipzig-Dresdener Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

29. Lübeck-Büchener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
4	1:10	Theils in Haupt-, theils in Nebengleisen.

B. d. D. Beim Durchfahren dieser Weichen mit ganzen Zügen seien weder Betriebsstörungen vorgekommen, noch Wahrnehmungen gemacht worden, welche das Passiren dieser Weichen irgend bedenklich hätten erscheinen lassen. — Der von der Braunschweigischen Direction hervorgehobene Umstand, dass beim Abstossen der Wagen behufs Rangirens derselben in dem Falle leicht eine Entgleisung eintrete, wenn der betreffende Wagen vor dem Stosse mit seiner Vorderachse über der Kreuzung gestanden habe, sei gleichfalls beobachtet worden und sei man auch derselben Ansicht, dass bei einer Neigung der Kreuzung 1:7 diese Erscheinung nicht eintreten könne. Bei neu einzulegenden englischen Weichen in Haupt- und Rangirgleisen werden Kreuzungswinkel von 1:7 versuchsweise zur Anwendung kommen.

30. Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
138	1:10 1:9,8 1:9	95	43

B. d. D. Von den bis jetzt vorgekommenen 8 Entgleisungen seien nur drei durch die Kreuzungsstücke selbst hervorgerufen. In letzterem Falle seien bei 2 Entgleisungen die Kreuzungsstücke nach alter Construction mit Auflaufflächen für die Radflantschen versehen gewesen und durch den meist einseitigen Gebrauch in denselben eine Rinne entstanden, in welche die Radflantschen beim Gebrauch in der anderen Richtung einfielen und sonach von der ursprünglichen Fahrrichtung abgelenkt, entgleisten.

Die dritte Entgleisung sei bei einem Braunschweigischen Wagen vorgekommen, welcher an einer Achse eine um 25mm vergrösserte Spurweite zeigte. Da eine andere Ursache der Entgleisung nicht zu constatiren war, so sei s. Z. angenommen worden, dass der seitliche Druck des Windes bei dem vorhandenen Spielraum der Achse letztere in die andere Richtung in dem Augenblicke gelenkt habe, wo solche sich an der führungslosen Stelle des Kreuzungsstückes befand.

Die Kreuzungsstücke mit Neigung 1:8—1:10 könnten als gefährlich nicht bezeichnet werden, vielmehr dürfte deren Beibehaltung sich empfehlen.

Ausserdem liessen sich die Seitens Braunschweigs zum Ersatz für englische Weichen construirten Weichen bei den gewöhnlichen Gleisentfernungen und bei Weichen mit geraden Zungen, wie solche auf den Strecken im Gebrauch sind, nicht verwenden.

31. Magdeburg-Leipziger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
29	1:10	6	23
19	1:9	2	17

B. d. D. Die stattgefundenen Entgleisungen seien hauptsächlich in Nebengleisen, welche zum Rangiren benutzt werden und wo in Folge des Bremsens der Wagen häufig ein ruckweises Anziehen resp. ein Zurückstossen derselben stattfindet, vorgekommen.

Die Ursache der Entgleisungen in englischen Weichen sei vornehmlich in der Durchkreuzung der Weichengleise in einem sehr spitzen Winkel zu suchen, man müsse aber auch noch andere Umstände, wie z. B. das vorerwähnte ruckweise Anziehen und Zurückstossen der Wagen beim Rangiren, als mitwirkend bei den vorgekommenen Entgleisungen bezeichnen. Eine Ueberhöhung der Radlenker von ca. 50mm würde vielleicht geeignet sein, den Mangel der Führung zu beseitigen.

Im Allgemeinen könne man der Ansicht Braunschweigs, dass durch Einführung eines steileren Neigungs-Verhältnisses etwa im Verhältniss 1:7 eine wesentliche Verbesserung der englischen Weichen erreicht werde, sich nicht anschliessen. Auch könne nachgewiesen werden, dass bei rationeller Wahl der Zungenschienenlänge und der Krümmung derselben, es zwar möglich sei, unter Anwendung eines Minimal-Krümmungshalbmessers von 180 Meter eine einfache englische Weiche in eine Gleiskreuzung vom Neigungsverhältniss 1:8,5 und eine doppelte englische Weiche in eine Gleiskreuzung vom Neigungsverhältniss 1:9 einzulegen, dass aber für Verbindungen steilerer Gleiskreuzungen, als die eben genannten, die Anwendung einfacher, resp. doppelter englischer Weichen nur dann noch möglich sei, wenn man den Curvengleisen einen kleineren Krümmungs-Halbmesser als 180 Meter geben will. Ausserdem dürfte mit Rücksicht auf §. 63 der technischen Vereinbarungen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, welcher vorschreibt:

> «dass Ausweichungen in allen Gleisen, wo ganze Züge fahren, mit Radien von mindestens 180 Metern angelegt werden sollen»,

die Anlage von englischen Weichen mit einem Neigungsverhältniss von 1:7 überhaupt wohl nicht zulässig erscheinen.

32. Main-Neckar-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
1	1:8	1	—

B. d. D. Die Weiche habe noch nie Anlass zu Entgleisungen gegeben, obgleich die Zwangschienen nicht erhöht sind und die Weiche sehr stark benutzt wurde. Die Geschwindigkeit der dieselbe passirenden Züge sei jedoch sehr gering.

33. Main-Weser-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
2 8	1:10 1:9	5	5

B. d. D. 2 volle Kreuzungen mit dem Verhältniss 1:9 liegen auf Bahnhof Cassel in Gleisen, welche von sämmtlichen ein- und ausfahrenden Personenzügen benutzt werden müssen. Bei bereits mehrjähriger Benutzung hätten die Weichen zu Bedenken in keiner Weise Veranlassung gegeben. Die vielen Züge hätten die Kreuzungen ohne nachtheilige Folgen passirt und sei somit die Thatsache bestätigt, dass die Kreuzungsstelle von den Fahrzeugen durch das Beharrungsvermögen überwunden werde.

Dagegen seien in derartigen Doppelweichen bei Rangirzügen, welche gestossen werden und deren Fahrzeuge daher durch verschiedene Ursachen seitliche Bewegungen erhalten, leicht Entgleisungen auf dem Herzstücke eingetreten. Als wirksames Mittel gegen diese Entgleisungen seien die qu. Kreuzungsstücke mit dem sog. Hohenegger'schen Sattel, einer 40mm über Schienenoberkante liegenden Zwangschiene, versehen worden.

34. Märkisch-Posener Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
8	1:10	2	6

B. d. D. Die fraglichen Weichen haben sich gut bewährt und sind Entgleisungen darin bislang nicht vorgekommen.

35. Mecklenburg'sche Friedrich-Franz-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
7	1:10	1	6

B. d. D. Die Weichen seien seit 1870 in Benutzung und mit überhöhten Zwangschienen nicht versehen, es habe bisher überhaupt nur einmal in denselben eine Entgleisung und zwar beim Rangiren in Folge Anziehens der Bremsen kurz vor dem Herzstück stattgefunden. Im Uebrigen habe die Erfahrung constatirt, dass bei dem dortseitigen Betriebe Bedenken gegen die Anlage englischer Weichen mit Herzstückneigung 1:10 nicht zu erheben seien. Man sei der Meinung, dass eine Ueberhöhung der Zwangschienen am Kreuzungsstücke der englischen Weichen event. bis auf das zulässigste Maass von 50mm eine Vermehrung der Sicherheit herbeiführen würde; jedoch vermöge man sich nicht zu entschliessen, schon jetzt Versuche mit der von Braunschweig vorgeschlagenen Construction für englische Weichen mit Herzstückneigung von 1:7 anzustellen, weil man glaube, noch weitere Erfahrungen dahin abwarten zu müssen, ob nicht beim Durchfahren solcher Weichen doch die Bewegungen der Locomotiven und Wagen wesentlich erschwert würden.

36. Militair-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
2	1:10	2	—

B. d. D. Das Durchfahren der Weichen habe bis jetzt zu besonderen Bemerkungen keine Veranlassung gegeben.

37. Nassauische und Taunus-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
54	53 von 1:10 1 „ 1:8	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. Die Weichen hätten sich bis jetzt in jeder Weise gut bewährt, auch seien Entgleisungen bislang nicht vorgekommen. Ein wesentlicher Antheil an den günstigen Ergebnissen dürfe der Umstand haben, dass die Weichen sämmtlich auf eisernen Querschwellen gelagert, wodurch eine völlig unverrückbare Fixirung aller Theile in ihrer gegenseitigen Lage erreicht sei, während bei Anwendung hölzerner Schwellen eine dauernd reguläre Lage der Construction kaum vorausgesetzt werden könne.

Da nach den bisherigen Ergebnissen eine besondere Gefahr hinsichtlich der englischen Weichen bezw. Kreuzungen 1:10 nicht gefunden sei, so würde es sehr bedauert werden, falls eine namhafte Einschränkung der Anwendbarkeit der fraglichen Weichen sollte ausgesprochen werden.

Auch möchte man für die auf Holzschwellen liegenden englischen Weichen die Einführung der überhöhten Zwangsschienen in den mittleren Kreuzungsstücken, wodurch einer Ablenkung aus dem Fahrgleise mit Sicherheit vorgebeugt werde, eher befürworten, als die Wahl einer steilen Kreuzungs-Neigung, bei welcher unter Voraussetzung einer nur einigermaassen hinreichenden, für das sanfte Passiren der Fahrzeugen so wichtigen Zungenlänge der in den technischen Vereinbarungen §. 63 normirte Minimalradius der Weichencurve von 180 Metern nicht mehr festgehalten werden könne und ein Passiren der krummen Stränge von schneller fahrenden Zügen allerdings ausgeschlossen werden müsste.

38. Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
132	1:10	41	91

B. d. D. Die vorgekommenen Entgleisungen hätten zum grossen Theile bei Rangirbewegungen während des Durchfahrens der Weichen und hauptsächlich mit gebremsten Rädern stattgefunden.

Wenngleich die Richtigkeit der Auffassung Braunschweigs, dass die Ursache der Entgleisungen vorzugsweise in der Durchkreuzung der Weichengleise unter einem sehr spitzen Winkel zu suchen sei, nicht bezweifelt werde, so könne man sich doch der daraus gefolgerten Ansicht Braunschweigs, nach welcher die englischen Weichen ganz zu beseitigen oder durch Weichen von grösserem Neigungsverhältniss 1:7 zu ersetzen sein würden, nicht anschliessen.

Gegen die Beseitigung der englischen Weichen in den Hauptgleisen, sei anzuführen, dass Entgleisungen bei schnell durchdurchfahrenden Zügen, trotz des Mangels der Führung im Kreuzungsstück bisher noch nicht vorgekommen seien, während die Beibehaltung der englischen Weichen, sowohl in den Hauptals den Rangirgleisen und in Rücksicht auf die grosse Erleichterung für den Betrieb durchaus nothwendig erscheine.

Die Einlegung von Weichen mit grösserem Neigungsverhältniss bis 1 : 7 dürfte sodann wesentliche Schwierigkeiten dadurch herbeiführen, dass die Radien der Weichencurven hierbei auf ein äusserst geringes Maass reducirt werden und die Durchfahrt der Weichen, insbesondere die Bewegung der dreiachsigen Wagen erschwert werden würde.

Eine Verbesserung der vorhandenen Constructionen könne nur durch Erhöhung der bei den Kreuzungen liegenden Zwangsschienen, durch welche Höherlegung eine Längen-Verminderung derjenigen Strecke der Kreuzung, in welcher die Räder ohne Führung laufen, herbeigeführt wird, erzielt werden.

39. Nordhausen-Erfurter Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
3	1 : 10	1	2

B. d. D. Bezüglich der englischen Weichen mit flacher Neigung von 1 : 10 seien dieselben Erfahrungen gemacht, wie von der Braunschweigischen Eisenbahn-Gesellschaft, indem wiederholt beim Rangiren Wagen auf den Herzstücken entgleist seien. Die Anwendung einer steileren Neigung wird daher im Interesse der Sicherheit des Betriebes für nothwendig gehalten.

40. Oberlausitzer und Kotthus-Grossenhainer Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

41. Oberhessische Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

42. Oberschlesische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
46	1 : 10	In Haupt- und Nebengleisen.

B. d. D. In den ersten 4 Monaten des Jahres 1875 seien 4 Entgleisungen vorgekommen und hiervon 2 auf gebremstes Durchfahren der Kreuzung zurückzuführen. In diesen wie in allen sonst beobachteten Fällen sei die Entgleisung nur bei langsamer Fahrt vorgekommen, während rascher fahrende Züge noch niemals irgend eine Störung erlitten hätten.

Die von Braunschweig construirte englische Weiche sei für den Betrieb auf der Oberschlesischen Bahn völlig unbrauchbar, da ihre Maschinen und ihre 6rädrige Personenwagen wegen der Radstände die fragliche Weiche nicht sämmtlich ungehindert passiren könnten.

43. Oldenburgische Eisenbahn.

Besitzt keine englische Weichen.

44. Ostbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
249	1 : 10	117	132

B. d. D. Auf dortseitiger Bahn seien Entgleisungen bei Zügen, welche die englischen Weichen bezw. die Gleiskreuzungen mit gleichmässiger Geschwindigkeit durchfahren, nicht vorgekommen.

Es sei constatirt, dass Entgleisungen sowohl in diesen, als in allen übrigen Gleiskreuzungen von gleichem Winkel nur dann stattgefunden hätten, wenn Züge dieselben mit angezogenen Bremsen passirt hätten, auch wenn in denselben gehalten und wieder angefahren worden sei, vorzugsweise aber dann, wenn nach dem Halten den Fahrzeugen eine der früheren entgegengesetzte Richtung gegeben wäre.

Die Ursache dieser Entgleisungen sei darin zu finden, dass bei den zur Verwendung gekommenen Herzstücken und Kreuzungen im Winkel 1 : 10 die Räder einer Achse auf eine Länge von 240mm ungeführt liefen.

Unter Beibehaltung der Gleisneigung von 1 : 10 liesse sich die Möglichkeit der Entgleisung für die angeführten Fälle um ein Bedeutendes vermindern, wenn folgende drei Punkte bei der Construction der Kreuzungs-Herzstücke berücksichtigt würden:

1) Die Spitze müsse bis zum mathematischen Kreuzungspunkte fortgeführt werden.
2) Die Zwangschienen seien bis auf 50mm über Schienen-Oberkante zu erhöhen.
3) Die Spurrinne bezw. die Entfernung zwischen den Fahrschienen unter sich und den Zwangschienen sei auf das zulässig kleinste Maass zu bringen.

Bei den so construirten Kreuzungen sei der von den Rädern einer Achse zu durchlaufende führungslose Raum nur noch 148mm lang, also um 92mm verringert.

Wagen, deren Räder normales Profil haben, hätten bei den in einer so construirten Kreuzung angestellten Versuchen nicht zum Entgleisen gebracht werden können, wogegen letzteres in sonst gleich construirten, aber nicht mit überhöhten Zwangschienen versehenen Kreuzungen leicht zu bewerkstelligen gewesen wäre. Nur bei solchen Wagen, deren Räder sehr scharf bezw. schwach gelaufene Flantschen gehabt, hätte bei möglichst ungünstiger Stellung eine Entgleisung herbeigeführt werden können. Eine nach diesen Principien auf Bahnhof Bromberg ausgeführte Kreuzung hätte sich gut bewährt. Es seien Unfälle in derselben noch nicht vorgekommen. Wähle man eine Neigung der Gleise von 1 : 9, so ergäbe sich in den nach obigen Angaben construirten Kreuzungsstücken der führungslose Raum gleich 50mm lang. Entgleisungen seien schon hierbei auch bei stark abgenutzten Radflantschen nicht mehr zu befürchten. Bei einer Neigung 1 : 8 bleibe ein führungsloser Raum von nur 8mm. Würde die Neigung noch geringer, zu 1 : 7,15 angenommen, so träte in den Kreuzungen eine führungslose Stelle für die durchlaufenden Räder überhaupt nicht mehr ein.

Beim Durchfahren derselben sei das eine Rad einer Achse bereits auf 50mm Länge geführt, ehe das andere Rad seine Führung verliere.

45. Ostpreussische Südbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
1	1:10	—	1

B. d. D. Entgleisungen seien bisher nicht vorgekommen, auch hätten überhaupt erwähnenswerthe Vorkommnisse nicht stattgefunden.

46. Rechte Oder-Ufer-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
4	1:10	2	2

B. d. D. Ungünstige Erfahrungen seien während des Bestehens der fraglichen Weichenanlagen nicht gemacht, auch Entgleisungen auf denselben nicht vorgekommen; man vermöge sich einer, die fernere Verwendung der englischen Weichen absprechend beurtheilenden Ansicht nicht anzuschliessen.

Für die Gleisdurchkreuzung sei ein stumpferer Winkel als 7 Grad bezw. eine stärkere Neigung als 1 : 10 wohl zweckmässig, doch dürfte der Winkel nicht so stumpf gewählt werden, dass die Fahrbarkeit der Curvenwinkel beeinträchtigt werde, wie dies bei der Neigung 1 : 7 der Fall sei.

Die Neigung 1 : 10 hält man für dasjenige Maass des Kreuzungswinkels, bei welchem die Rücksichtnahme auf eine möglichst stumpfe Durchkreuzung mit der Grenze für die Fahrbarkeit der Curvengleise für Fahrzeuge aller Art zusammen falle.

47. Rheinische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
218	1:10	106	112

B. d. D. Beim ruhigen Durchfahren der Kreuzungen seien Entgleisungen in den Durchschneidungen gar nicht vorgekommen, wohl aber beim Rangiren und namentlich beim Anziehen und Schieben nicht scharf gekuppelter Züge, welche über einer Kreuzung standen. Die Zahl dieser Unfälle sei indess verhältnissmässig so gering gewesen, dass in der Beibehaltung und in der weiteren Verwendung dieser Weichen kein Bedenken gefunden werde.

Während bisher die englischen Weichen an Stellen, an welchen durch die Kreuzungen rangirt werden musste, möglichst vermieden wurden, glaubt man dieselben jetzt auch dort unbedenklich anwenden zu können, nachdem die Erhöhung der Flügelschiene um 50mm über Schienenoberkante zugelassen worden sei.

48. Saarbrücker und Rhein-Nahe-Bahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
8	1:10 (resp. einem Winkel von 5° 42′ 38″)	In den Haupt-, Güter- und Rangirgleisen auf den Bahnhöfen Creuznach, Neunkirchen und St. Johann.

B. d. D. Bei den auf Bahnhof Neunkirchen verlegten Weichen seien vor mehreren Jahren, wahrscheinlich in Folge der ungünstigen Lage derselben, auf einem hohen, noch im Setzen begriffenen Damm, einige Unfälle vorgekommen; nach Beseitigung des betreffenden Uebelstandes seien Missstände weder bei dieser noch bei den übrigen gleichartigen Vorrichtungen beobachtet worden. Man glaube, nachdem die als durchaus vortheilhaft zu bezeichnende Anwendung der erhöhten Zwangschiene durch das Bahnpolizei-Reglement gestattet sei, die Verwendung der englischen Weichen in grösserem Umfange, ohne Gefährdung der Sicherheit des Betriebes vornehmen zu dürfen. Die von Braunschweig vorgeschlagene Anordnung biete zwar unstreitig grössere Sicherheit für das Befahren der Kreuzung, doch würden sich beim Einfahren in die Weichencurven unzweifelhaft heftigere Stösse bemerklich machen, als dies bei der hier gebräuchlichen Construction der Fall sei; weitere Versuche müssten nachweisen, dass bei dem meist weiteren Achsstande des Deutschen Fahrparks diese Anordnung schädliche Einflüsse auf letzteren nicht ausüben werde.

49. Sächsische Staats-Eisenbahnen.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
46	1:10	3	43
3	1:13,5		3
4	1:9		4
2	1:7		2
55		55	

B. d. D. Entgleisungen seien nur bei englischen Weichen mit Neigung von 1 : 10 vorgekommen und hätten vorzugsweise dann stattgefunden, wenn die auf den Kreuzstücken stehenden Wagen beim Rangiren etwas starken Anstoss erhielten oder daselbst plötzlich gebremst wurden.

50. Saal-Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	
2	1:9	In Güterschuppengleisen.

B. d. D. Die Weichen hätten sich während des einjährigen Betriebes gut bewährt und seien Entgleisungen durch dieselben nicht veranlasst worden.

51. Thüringische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
81	1:9,5	27	54

B. d. D. Die Weichen liegen jetzt circa 9 Jahre; es habe in denselben nur eine Entgleisung stattgefunden; dieselbe sei auf die Construction der Weiche zurückzuführen. Die Bedenken der Braunschweigischen Verwaltung gegen eine zulässige Neigung der Durchschneidung bis 1 : 10 werden nicht getheilt, dagegen hierzu erwähnt, dass zur möglichsten Beschränkung der Länge, auf welche die Räder in den Durchschneidungen ohne Führung laufen, es nothwendig sei, die Spitzen der Durchschneidungen bis in den mathematischen Durchkreuzungspunkt fortzuführen. Hierbei wird empfohlen, die Kreuzungsstücke nicht

von Hart- oder Stahlguss herzustellen, weil die ganz scharf auslaufenden Spitzen, die für ein sicheres Befahren unbedingt nöthig sind, sehr leicht wegbrechen.

Die von der Braunschweigischen Direction erwähnte Ueberhöhung der Zwangsschienen um 50mm über Schienenoberkante sei vor längerer Zeit empfohlen, hätte aber wegen der früher entgegenstehenden Bestimmungen des Bahnpolizei-Reglements nicht zur Ausführung gelangen können.

Der Behauptung, es sei unbedenklich, englische Weichen mit der Neigung 1 : 7 selbst in Hauptgleise für durchgehende Züge zu legen, werde nicht beigepflichtet, weil das Fahren gegen die Weichenspitze so viel als möglich zu vermeiden sei.

Nur die Verwendung s. g. halber englischer Weichen in Hauptgleisen für durchgehende Züge dürfte zulässig sein, da bei diesen in der geraden Richtung nicht gegen die Weichenspitze gefahren würde.

52. Tilsit-Insterburger Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
1	1:10	1	—

B. d. D. Obgleich die Weiche beim Rangiren vielfach benutzt würde, so habe dieselbe zu Entgleisungen keine Veranlassung gegeben.

Nach den bisherigen Erfahrungen würde die Verwendung der englischen Weichen in den Personen- und Hauptgleisen für unbedenklich gehalten, doch wird empfohlen, englische Weichen von durchgehenden Zügen stets in der geraden Richtung der betreffenden Gleise passiren zu lassen.

53. Westfälische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
31	Grösstentheils 1:9, nur einige haben Neigung 1:11	8	23

B. d. D. Es seien hauptsächlich im Jahre 1869 Entgleisungen vorgekommen, welche nach den vorgenommenen Untersuchungen durch zu grossen Zwischenraum zwischen Fahr- und Zwangschiene und durch zu grosse Entfernung der beiden Spitzen des Kreuzstücks verursacht worden. Nach Umarbeitung der Kreuzungsstücke seien in englischen Weichen mit Herzstückneigung 1 : 9 Entgleisungen, welche ihren Grund in der Construction derselben haben könnten, nicht mehr vorgekommen.

Bei der Neigung 1 : 11 seien dagegen auch nach Umarbeitung der Kreuzstücke noch 2 Entgleisungen eingetreten, welche durch den zu spitzen Kreuzungswinkel verursacht sein dürften. Nachdem diese Weichen mit einer Neigung 1 : 9 umgebaut, hätten sie zu Entgleisungen nicht mehr Veranlassung gegeben.

Die gemachten Erfahrungen hätten dahin geführt, auf eine Beseitigung der englischen Weichen mit Neigung 1 : 11 Bedacht zu nehmen, und sich für die Zulässigkeit derselben mit Neigung 1 : 9 auszusprechen.

54. Württembergische Eisenbahn.

Zahl der engl. Weichen überhaupt	Neigungen von	Davon liegen a) in Hauptgleisen	b) in Nebengleisen
84	1:9 1:8 1:7,5	2	82

B. d. D. Entgleisungen seien nur selten und nur ausschliesslich durch mangelhafte Bedienung der Weichen veranlasst worden. Auf einem Kreuzungsstück sei nur eine einzige Entgleisung vorgekommen, deren Wiederholung durch Anwendung überhöhter Seitenschienen sicher zu verhüten sein würde.

Das Durchfahren der in gerader Richtung liegenden Gleise einer englischen Weiche dürfe im Allgemeinen mit keiner grösseren Gefahr verknüpft sein, als das Durchfahren der mit gewöhnlichen Weichen ausgestatteten Hauptgleise und erscheine das Einlegen englischer Weichen in Hauptgleise, welche von durchgehenden Zügen in gerader Richtung befahren werden, unbedenklich; da aber wegen der vielen in einer englischen Weiche neben einander liegenden beweglichen Theile die Uebersicht über die jedesmalige Stellung derselben erschwert und deshalb ein Versehen Seitens des bedienenden Wärters oder eines Locomotivführers leichter möglich sei, als bei den gewöhnlichen Weichen, so erscheine es durch die Vorsicht geboten, die Anlage englischer Weichen von den durchlaufenden Hauptgleisen thunlichst fern zu halten.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Leuchtgas.

Mittheilung vom Königl. Obermaschinenmeister **Gust** der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Berlin.

Das Heft III. des diesjährigen Bandes dieser Zeitschrift enthält einen Aufsatz über Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit comprimirtem Leuchtgas, nach «System Brock», welcher wohl geeignet ist, über die Anwendung des Leuchtgases nach der bisherigen Methode, wie über die Zweckmässigkeit der verwendeten Apparate, «nach dem Erfinder derselben System Pintsch» genannt, eine irrige Meinung zu verbreiten.

Um diese zu zerstreuen gestatte ich mir, anschliessend an meine specielleren Auseinandersetzungen in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1873 Seite 1, an der Hand der Thatsachen Folgendes hinzuzufügen:

Die Vorzüge des Systems Brock bestehen nach dem genannten Aufsatz zunächst in der Construction des Regulators, bei welchem angeblich eine metallne Diaphragmascheibe, combinirt mit Hebel und einem Ventil mit Kolben, als Differenzial-Ventil angebracht worden ist; eine Vereinfachung der bisherigen bewährten Construction ist somit nicht erreicht, ob die Wirkungsweise desselben die Resultate des Regulators von Pintsch

erreicht, (denn sie zu übertreffen ist nicht erforderlich) ist mir zwar nicht bekannt geworden; die Angabe in dem bezeichneten Aufsatz, dass die Leistungen des Pintsch'schen Regulators nur zwischen 6 und 1 Atmosphäre sicher wirken, zeugt indess, dass dem Verfasser die Wirkungsweise der Regulatoren nicht genügend bekannt ist.

Das Leuchtgas strömt aus den Brennern mit einem Druck von ca. 20—25^{mm} Wasser, es würde somit schon ein Regulator, welcher wie angeblich der von Brock zwischen 11 Atmosphären und nur wenige Zoll Wasser tiefer funktionirt, noch nicht brauchbar sein, wogegen ein Regulator, welcher nur zwischen 6 und 1 Atmosphäre regulirt, ganz unmöglich Verwendung finden könnte; Thatsache ist, dass der Regulator von J. Pintsch tadellos functionirt, so lange als der Druck in dem Recipienten denjenigen Druck nur um ein Minimum übersteigt, welcher zum Ausfluss des Gases aus dem Brenner erforderlich ist.

Auf die übrigen Punkte des Verfassers kurz eingehend, kann nur angeführt werden, dass die Benutzung des Syphon-Anschlusses für die Zuführung des Oels zu den Retorten keineswegs neu ist, da es bei jeder mit Sturzflasche versehenen Lampe angewendet wird, auch an den Apparaten von Hirzel u. A. längst eingeführt wurde, dass indess gerade die Erfahrung gelehrt hat, dass er hier nicht am Platze ist.

Die Idee, das Gas auf einen höheren Druck zu comprimiren, um das Gewicht der mitzuführenden Recipienten zu ermässigen, liegt jedenfalls nahe; der Grund, dass hiervon bisher kein Gebrauch gemacht wurde, liegt wesentlich darin, dass bei einem Druck von über 10 Atmosphären, welchem das Gas alsdann in den Sammelrecipienten unterworfen werden muss, sich ein Theil des Kohlenwasserstoffgases bis zum flüssigen Zustand verdichtet und die ökonomische Verwendung dadurch wesentlich beeinträchtigt wird. Dass die Verwendung alter Locomotivkessel zu den Sammelrecipienten nichts mit dem System Pintsch zu thun hat, wird kaum besonders erwähnt zu werden brauchen, ebensowenig dass man an Stelle derselben und sofern solche nicht zu Gebote stehen, andere Kessel verwendet, auch solche von geschweisstem Bessemer-Stahlblech, wenn dieselben in brauchbarer Qualität zu haben sind; letzteres ist mir nicht bekannt, da die bisherigen Bemühungen nach solchen erfolglos waren. Was endlich die Pumpen-Anordnung betrifft, so erscheint dieselbe zunächst wohl einfach und rationell, es muss indess doch auf den Umstand hingedeutet werden, dass das Gas nach dem Trockenapparat mit einer grossen Wasserfläche in Berührung kommt und dass hieraus doch wohl für die Benutzung im Winter bei strenger Kälte Bedenken entstehen können; aber auch die Benutzung eines anderen Stoffes als Oel, Glycerin hat, abgesehen von der Kostspieligkeit, andere Nachtheile, welche aus dem Niederschlag des Kohlenwasserstoffmessers entstehen und durch die Erfahrung genügend festgestellt sind.

Die neueren zur Comprimirung angewendeten Gaspumpen machen per Minute 25 Touren bei 300^{mm} Hub und haben keine Neigung zum Warmgehen, dennoch wird aus dem Grunde der Cylinder gekühlt, weil die Wärme durch die Comprimirung des Gases erzeugt wird und die quantitative Leistung der Pumpe sonst herabgemindert wird.

Vergleicht man nun nach Vorstehendem die Abweichungen des Systems Brock gegen das bisher angewendete System Pintsch, so kann bei unbefangener Beurtheilung dem ersteren der Name eines neuen Systems unmöglich beigelegt werden, es enthält vielmehr nur einige Abänderungs- resp. Verbesserungs-Vorschläge des unverändert beibehaltenen Systems. Dergleichen Verbesserungsvorschläge sind ja nun jedenfalls Jedem der sich für die Sache interessirt willkommen und werden stets die ihnen gebührende Würdigung erfahren, es wären desshalb auch auf die, Seitens des Verfassers des Aufsatzes System Brock an die Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn gerichtete Offerten vergleichende Versuche angestellt worden, wenn nicht auf ergangene Anfrage vom 20. November 1875 die Antwort einging, dass das System Brock erst in einer Brauerei in Schwechat ausgeführt, an Eisenbahnwagen aber überhaupt noch keine Verwendung gefunden habe, da erst die Projecte dazu fertig geworden seien.

Der Verfasser des Aufsatzes über das System Georg Brock hat sich hiernach anscheinend in seiner Eigenschaft als Vertreter des Herrn Brock und Inhaber eines internationalen Patentbureaus verleiten lassen, von ihm erhoffte Resultate schon als wirklich erreichte anzusehen; ob die Anwendung des so genannten System Brock inzwischen bei Eisenbahnwagen Eingang gefunden hat, ist mir bisher nicht bekannt geworden und wäre es im Interesse der Sache gewiss erwünscht, eventuelle Resultate darüber zu erfahren.

Bezüglich der Wirkung und weiteren Einführung der Gasbeleuchtung nach dem von mir im Jahre 1873 beschriebenen Verfahren, gestatte ich mir Folgendes hinzuzufügen:

Die Wirkung und Zuverlässigkeit der Gasbeleuchtung hat im Bereich der Königlich Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn während der ganzen Zeit ihrer Anwendung nach Beendigung der Versuche, thatsächlich nichts zu wünschen übrig gelassen. Störungen an den Apparaten der Wagen sind nirgends eingetreten und sind die Kosten der Unterhaltung derselben kaum nennenswerth. Selbst bei dem schlechtesten Wetter und orkanartigem Sturm, welcher u. A. in diesem Jahre durch Umstürzen von Bäumen und Telegraphenstangen die Personenzüge in ihrem Laufe hemmte, haben die Flammen der Wagenbeleuchtung anstandslos gebrannt und ist dies gewiss ein Beweis, dass nicht nur die Regulatoren, sondern auch alle an den Wagen befindlichen Apparate ihrem Zweck vollständig entsprochen haben. Die Wagen mit Gaseinrichtung sind jedoch nicht nur auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in Anwendung gewesen und muss im Voraus dem etwaigen Einwande begegnet werden, dass die Unterhaltung und Controle der Wagen eine ausnahmsweis umfangreiche gewesen sei, es sind vielmehr die Personenwagen der diesseitigen Bahn auf alle Nachbarbahnen übergegangen und haben z. B. auf der Route Berlin-Wien bei nur einmaliger Füllung in Berlin ohne jeden Anstand functionirt. Von den günstigen Erfolgen der Beleuchtungsart und der zugehörigen Apparate, haben sich denn auch viele andere Bahnen überzeugt und es wäre sicherlich der Ausspruch der deutschen Eisenbahntechniker nicht so günstig über die Beleuchtung der Wagen mit Gas, worunter das bisher allein bestehende System Pintsch nur verstanden werden konnte, ausgefallen, wenn nicht die erzielten Erfolge den Grund dazu angegeben hätten.

Die Anwendung der Gasbeleuchtung hat denn auch thatsächlich eine nicht geringe Verbreitung gefunden und würde naturgemäss noch grösseren Umfang erreicht haben, wenn nicht die seit längerer Zeit bestehenden und bekannten wirthschaftlichen Calamitäten hierbei hemmend gewirkt hätten.

Gegenwärtig sind, soweit bekannt geworden, mit Gasbeleuchtung durch J. Pintsch eingerichtet:

1) Königlich Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn 497 Personen- und Gepäckwagen,
2) Königliche Ostbahn 247 Personenwagen,
3) Berlin-Dresdener Eisenbahn 67 Personenwagen,
4) Berlin-Hamburger Eisenbahn 33 Personenwagen,
5) Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn 4 Personenwagen,
6) Kaiserliche Reichspost auf verschiedenen Routen 30 Postwagen,
7) Metropolitain railway in London 18 Personenwagen.

Bezüglich der letzteren Eisenbahn wird noch erläuternd bemerkt, dass deren Wagen bereits mit Gasbeleuchtung versehen waren, dieselbe wurde indess in Folge von eingehenden Besichtigungen und Proben, welche die ersten Ingenieure genannter Bahn auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn unternahmen, aufgegeben, und dafür das Beleuchtungsverfahren wie es hier gebräuchlich ist, adoptirt, wovon die Einrichtung der ersten 18 Wagen den Anfang bildet.

Ein weiterer gewiss schwer wiegender Beleg für die sichere Functionirung der Gasbeleuchtung ist endlich die Thatsache, dass der neue Reisezug Sr. Majestät des Deutschen Kaisers ebenfalls mit Gas durch J. Pintsch eingerichtet wurde und tadellos functionirt hat.

Nach diesen auf Thatsachen beruhenden Erfahrungen glaube ich diejenigen falschen Meinungen, welche man aus dem Aufsatz des Civilingenieurs R. Lüders in dieser Zeitschrift etwa fassen könnte, abgewendet zu haben und glaube wohl annehmen zu dürfen, dass die Einführung der Gasbeleuchtung bei den Eisenbahnen nirgends erfolgen wird, ehe man sich nach wirklichen Erfahrungen ein Urtheil gebildet hat.

Berechnung eines eisernen Daches für einen polygonalen Locomotivschuppen.

Vom Abtheilungs-Baumeister **Carl Wilcke** in Melsungen.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. G.)

Für vorliegende Dachconstruction wurde das englische System gewählt. Die Berechnungsweite beträgt $21^m,49$, die Dachneigung $= 1:2$ und sind die übrigen Dimensionen in Fig. 1 enthalten.

Belastung (für den Quadratmeter Dachfläche).

a) Verticale Last.
1) Eigengewicht (Schiefer) . . . 75 Kgl.
2) Schnee $= 75 . \cos \alpha$ . . . 67 «

Für die innere Seite . $q = 142$ Kgl.

3) Lothrechter Winddruck . . 20 «

Für die äussere Seite . $p = 162$ Kgl.

b) Horizontale Last.
Winddruck für die äussere Seite . $h = 11$ Kgl.

Für die Constructionsglieder treten die ungünstigsten Spannungen dann auf, wenn beide Dachflächen der Eigen- und Schneelast ausgesetzt sind, der Winddruck aber nur auf eine, hier äussere Fläche wirkt.

Nachstehende Tabelle vereinigt die verticalen bezw. horizontalen metrischen Belastungen an den Stellen der Knotenpunkte des Dachbinders.

Verticale Last der äusseren Seite .p.	Horizontale Last der äusseren Seite .h.	Verticale Last der inneren Seite .q.
$p_0 = 8 . 162 = 1296$	$h_0 = 8 . 11 = 88$	$q_0 = 6{,}2 . 142 = 880{,}4$
$p_1 = 7{,}4 . 162 = 1198{,}8$	$h_1 = 7{,}4 . 11 = 81{,}4$	$q_1 = 5{,}6 . 142 = 795{,}2$
$p_2 = 6{,}8 . 162 = 1101{,}6$	$h_2 = 6{,}8 . 11 = 74{,}8$	$q_2 = 5 . 142 = 710{,}0$
$p_3 = 6{,}2 . 162 = 1004{,}4$	$h_3 = 6{,}2 . 11 = 68{,}2$	$q_3 = 4{,}4 . 142 = 624{,}8$

Die Reactionen dieser Belastung für die trapezförmigen Dachflächen d. h. die Knotenpunktsbelastungen der Sparrenbalken werden durch die Formeln für Einzellasten continuirlicher Träger gefunden.

Nach den in Fig. 2 angegebenen Bezeichnungen lauten diese Formeln:

Für die Mittelstützmomente.

$$1)\quad M_0 l_0 + 2 M_1 (l_0 + l_1) + M_2 l_1 = -\Sigma P_0 \frac{x_0}{l_0} (l_0 - x_0)(l_0 + x_0) - \Sigma P_1 \left(\frac{x_1}{l_1}\right)(l_1 - x_1)(2 l_1 - x_1)$$

Für den Auflagerdruck.

$$2)\quad S_0 = \frac{M_0 - M_1}{l_0} + \frac{M^0 - M_1}{l_1} + \Sigma P_0 \frac{x_0}{l_0} + \Sigma P_1 \left(\frac{l_1 - x_1}{l_1}\right)$$

Hier haben nach Fig. 2 und 3 die Summen der Belastungen folgende Werthe:

$$\Sigma P_0 = \int_0^l \left[p_1 + \frac{(p_0 - p_1)(l_0 - x)}{l_0}\right] dx = \int_0^l \frac{p_1 l_0 + a (l_0 - x)}{l_0} dx$$

$$\Sigma P_1 = \int_0^l \frac{p_2 l_1 + a (l_1 - x)}{l_1} . dx$$

$$\Sigma P_2 = \int_0^l \frac{p_3 l_2 + a (l_2 - x)}{l_2} . dx$$

Also verwandelt sich die unter 1 angegebene Formel, wenn

$$M_0 = M_3 = 0 \text{ und } l_0 = l_1 = l_2 = l$$

in die folgende:

1874

1875

1876

Januar Februar März April Mai Juni Juli August Septbr Octbr Novbr Decbr. Januar Februar März April Mai Juni Juli August Septbr Octbr Novbr Decbr. Januar Februar März April Mai Juni

Mrk. 350

338 Eisen u. Stahlwerk Osnabrück

321 Phönix Actienges. Laar

● Bessemer-Stahl-
+ Feinkornkopf-
} Schienen

Phönix Actiengesells. Laar u. Rhein. Stahlw. Ruhrort

272

272 Bochumer Verein Bochum

251 Fr. Krupp in Essen

236 Hörder Verein Hörde

211 Hörder Verein zu Hörde

194

W. Jäger u. Marcotty in Magdeburg

Bochumer-Verein zu Bochum

183

169

Union Actien Ges. zu Dortmund

179 Union Act. Ges. Dortmund

175 Union Act. Ges. Dortmund

300

250

200

Mrk. 150

350 Mrk

150 Mrk

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

...chnung eines [illegible] englischen Daches
... einen polygonalen L[illegible]motiv-Schuppen.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4.

Kräftemaßstab.

1000 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10.000 11 12 13 14 15 16 17 18.000 Kgl.

$$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{l^3}\int_0^l (p_1\,l + a\,l - a\,x)\,(l^2 - x^2)\,.\,x\,d\,x -$$

$$\frac{1}{l^2}\int_0^l (p_2\,l + a\,l - a\,x)\,(l - x)\,(2\,l - x)\,x\,d\,x$$

$$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{l^2}\Big[p_1\left(\frac{l^2\,x^2}{2} - \frac{l\,x^4}{4}\right) +$$

$$p_2\left(\frac{2\,l^3\,x^2}{2} - l^2\,x^2 + \frac{l\,x^4}{4}\right) + \frac{3\,a\,l^3\,x^2}{2} - 2\,a\,l^2\,x^3 + \frac{3\,a\,l\,x^4}{4}\Big]_0^l$$

$$4\,M_1 + M_2 = -\left[\frac{p_1\,l^2}{4} + \frac{p_2\,l^2}{4} + \frac{a\,l^2}{4}\right]$$

3) $$4\,M_1 + M_2 = -\frac{1}{2}\,p_1\,l^2$$

In gleicher Weise bestimmt sich:

4) $$M_1' + 4\,M_2 = -\frac{1}{2}\,p_2\,l^2$$

oder

$$4\,M_1 + 16\,M_2 = -2\,p_2\,l^2$$

und folgt dann:

5) $$M_1 = -\frac{l^2}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2)$$

6) $$M_2 = -\frac{l^2}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1)$$

Mit Hülfe der nun gefundenen Stützmomente und der vorhandenen Belastung ergiebt die unter 2 aufgeführte Gleichung die Auflagerreactionen.

a) Die Reaction S_0.

Es wird

$$S_0 = \frac{M_1}{l} + \Sigma\,P_0\left(\frac{l - x}{l}\right)$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_1\,l + a\,(l - x)]\,(l - x)\,d\,x$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_1\,l^2 + a\,l^2 - 2\,a\,l\,x - p_1\,l\,x - a\,x^2]\,d\,x$$

$$S_0 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}\Big[p_1\,l^2\,x + a\,l^2\,x - a\,l\,x^2 - \frac{p_1\,l\,x^2}{2} - \frac{a\,x^3}{3}\Big]$$

$$S_0 = l\left(\frac{1}{30}\,p_2 - \frac{2}{15}\,p_1 + \frac{p_1}{2} - \frac{a}{3}\right)$$

für a den Werth $p_1 - p_2$ gesetzt.

7) $$S^0 = l\,(0{,}7\,p_1 - 0{,}3\,p_2).$$

b) Die Reaction S_1.

$$S_1 = \frac{2\,l\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2)}{15} - \frac{1}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) + \frac{1}{l^2}$$

$$\int_0^l (p_1\,l + a\,l - a\,x)\,x\,d\,x + \frac{1}{l^2}\int_0^l (p_2\,l + a\,l - a\,x)\,(l - x)\,d\,x$$

$$S_1 = \frac{1}{15}\,(4{,}5\,p_1 - 3\,p_2) + \frac{1}{l^2}\Big[\frac{p_1\,l\,x^2}{2} + p_2\left(l^2\,x - \frac{l\,x^2}{2}\right) + \frac{a\,l^2\,x}{2}\Big]_0^l$$

$$S_1 = \frac{1}{15}\,(4{,}5\,p_1 - 3\,p_2) + \frac{1}{l^2}\left[p_1\,\frac{l^3}{2} + \frac{p_2\,l^2}{2} + \frac{a\,l^2}{2}\right]$$

8) $$S_1 = l\,(1{,}3\,p_1 - 0{,}2\,p_2).$$

c) Die Reaction S_2.

$$S_2 = \frac{2\,l}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) - \frac{1}{15}\,(2\,p_1 - 0{,}5\,p_2) + \frac{1}{l^2}$$

$$\int_0^l [p_2\,l + a\,(l - x)]\,x\,d\,x + \frac{1}{l^2}\int_0^l [p_3\,l + a\,(l - x)]\,(l - x)\,d\,x$$

$$S_2 = l\,(0{,}3\,p_2 - 0{,}2\,p_1) + \frac{1}{l^2}\left[\frac{p_2\,l^2}{2} + \frac{p_3\,l^3}{2} + \frac{1}{2}\,a\,l^2\right]$$

9) $$S_2 = l\,(1{,}3\,p_2 - 0{,}2\,p_1).$$

d) Die Reaction S_3.

$$S_3 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_2 - 0{,}5\,p_1) + \frac{1}{l^2}\int_0^l (p_3\,l + a\,l - a\,x)\,x\,.\,d\,x$$

$$S_3 = -\frac{1}{15}\,(2\,p_3 - 0{,}5\,p_1) + \frac{p_3\,l}{2} + \frac{a\,l}{2} - \frac{a\,l}{3}$$

Es ist

$$p_2 = \frac{p_1 + p_3}{2} \text{ also } p_3 = 2\,p_2 - p_1,$$

wenn dies eingesetzt, so folgt:

$$S_3 = l\left[\frac{1}{30}\,p_1 - \frac{4}{30}\,p_2 + \frac{1}{2}\,(2\,p_2 - p_1) + \frac{p_1 - p_2}{6}\right]$$

10) $$S_3 = l\,(0{,}7\,p_2 - 0{,}3\,p_1).$$

Die Summe dieser Reactionswerthe

$$S = (1{,}5\,p_1 + 1{,}5\,p_2)\,l$$

ist, wie dies Fig. 1 Grundriss zeigt, der Belastung entsprechend.

Nach Einsetzung der oben angegebenen Belastung und für $l = 4^m$, entstehen aus den Gleichungen 5 bis 10 die in folgender Tabelle aufgeführten und in Fig. 3 dargestellten Momente und Reactionen. —

Senkrechte Last der äusseren Fläche .p.		Horizontale Last der äusseren Fläche .h.		Verticale Last der inneren Fläche.	
	Kilogmt.		Kilogmt.		Kilogmt.
M_1	— 1969,92	M_1	— 132,427	M_1	— 1317,89
M_2	— 1710,72	M_2	— 116,174	M_2	— 1090,56
D_0	2034,72 Kg.	h_0	138,16 Kg.	d_0	1374,56 Kg.
D_1	5352,48	h_1	363,44	d_1	3567,04
D_2	4769,28	h_2	323,84	d_2	3055,84
D_3	1645,92	h_3	111,76	d_3	1033,76
Sma.	13802,40	Sma.	937,20	Sma.	9031,20

Die Reactionen R und R_1 des Daches wurden mittelst des aus dem beliebigen Pol 0 gebildeten Polygons und des Verhältnisses m : n auf Grund der Annahme gefunden, dass das rechtsseitige, lose Auflager fähig sei, einen bestimmten Theil der Horizontalkraft zur Ueberwindung der Rollenreibung:

$$t = \frac{\varphi + \varphi_1}{d}\,.\,Q = \frac{2\,.\,0{,}125}{10}\,.\,10800 = 270 \text{ Kilogr.}$$

aufzunehmen und dass der Rest dem festen, links befindlichen Auflager zufalle.

Bestimmung der Spannungen.

Mit Hülfe der Reactionen und der Richtung der Constructionsglieder sind alsdann die Spannungen dieser zu erhalten.

Es finden sich also aus R durch die bezüglichen Parallellinien die Spannungen von 1 und 2. Erstere ist wie alle Druckkräfte durch Doppellinien dargestellt.

In dem Knotenpunkte D vereinige 1 mit h_1 p_1 zu der Resultante α, aus welcher 3 und 5 gefunden werden. — Durch die Zerlegung der vereinigten Spannungen 2 und 3 zu β erhält man für den Punkt E die Kräfte 4 und 6.

In F liefert die Vereinigung von 4, 5, h_2, p_2 die Resultante γ, aus welcher 7 und 8 sich ergiebt.

In G sind 6 und 7 bekannt, durch ihre Resultante δ entsteht 9 und 10. In dem Scheitelpunkt C ist 8, h_3, p_3, q_0 bekannt, die Resultante ε liefert 11 und 12. Die bekannten Kräfte 10 und 11 des Punktes J geben k bez. 13 und 14. Aus der Resultante λ der Kräfte 12, 13 und q_1 folgen 15 und 16. Die Kräfte 14 und 16 zu μ vereinigt, liefern 17 und 18. Auch kann 18 mit 19 durch R_1 bestimmt werden.

Dimensionirung.

Für die eisernen Sparrenbalken treten, wenn sie nur in den Knotenpunkten belastet, keine Biegungsmomente auf, daher nur die Druckspannungen in Rechnung zu ziehen sind.

Der 6850 Kilogr. grossen Druckkraft des $3^m,8$ langen Constructionsgliedes „7" soll der in Fig. 4 angegebene, aus zwei Winkeleisen mit Zwischenlagen bestehende Querschnitt Widerstand leisten.

Es besteht die bekannte Formel:

$$P = \frac{E.T.\pi^2.a}{l^2} \text{ oder}$$

$$a = \frac{P\,l^2}{E.T.\pi^2}$$

in welcher „a" als Sicherheitscoefficient für Schmiedeeisen höchstens $\frac{1}{5}$ sein muss.

Das Trägheitsmoment bestimmt sich annähernd

$$T = \frac{1}{12}.(1,3.14^3 + 14.1,3^3) = \text{rot. } 300,$$

so dass für a der Werth

$$a = \frac{6850.380^2}{2000000.300.9,86} = \frac{1}{5,98}$$

entsteht, also vollkommene Sicherheit vorhanden ist.

In gleicher Weise sind die anderen Druckstreben festzustellen und werden die Querschnitte der übrigen Constructionstheile bei Annahme von 1000 Kilogr. Inanspruchnahme zu bestimmen sein.

Bobertag's patentirte Stellvorrichtung für Weichen durch die sie befahrenden Züge.

(Hierzu Fig. 8—12 auf Taf. XIII.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass die optischen Signale nicht allein hinreichen für die genügende Sicherheit des Eisenbahnbetriebes, und daher ausser denselben auch andere Sicherheits-Vorrichtungen erforderlich sind. Besonders gilt dies für den sicheren und genauen Schluss der Weichenzungen, weil durch das Weichensignal die Stellung der halb geschlossenen Weiche entweder nicht deutlich, oder wegen dichten Nebels gar nicht zu erkennen ist, oder aber weil der Locomotivführer dieselbe zu spät bemerkt, oder endlich weil der Weichensteller aus Nachlässigkeit seine Weiche erst im letzten Augenblicke, vielleicht erst während des Passirens des Zuges stellen will, und sie dabei in der Eile nur auf halben Schluss stellt.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände sind bis jetzt die den Herren Jüdel & Co. resp. den Herren Paravacini & Clement patentirten Vorrichtungen am häufigsten zur Anwendung gekommen. Bei denselben bewirkt das die Weiche passirende Fahrzeug, ehe es in die Weiche einläuft, den genauen Weichenschluss. Die Einrichtung der Ersteren ist folgende:

Eine neben der einen Fahrschiene und zwar innerhalb des Gleises angeordnete Druckstange wird durch kleine, gleich lange Hebel getragen, welche in unter der Fahrschiene befestigten Lagern drehbar sind. Durch den Druck eines Radflantsches auf die Druckstange wird dieselbe mit oder gegen die Fahrrichtung des Weges bewegt, je nachdem die Hebel vorher nach der einen oder andern Richtung geneigt standen. Eine Hebelvorrichtung überträgt diese Bewegung auf die Weichenzungen und bewirkt so das genaue Anliegen derselben an der Backenschiene.

Die zweite Vorrichtung besteht ebenfalls aus einer neben der einen Fahrschiene, und zwar ausserhalb des Gleises liegenden Druckstange, welche an einem Ende an der Schiene drehbar befestigt ist. An dem andern Ende trägt diese Druckstange einen Keil mit nach unten gekehrter Schärfe, welcher durch den auf die Druckstange wirkende Raddruck einen anderen mit der Zungenvorrichtung in Verbindung stehenden Keil, dessen Schärfe nach oben gekehrt ist, nach der einen oder anderen Seite zu verschieben strebt, und so den genauen Weichenschluss für die eine oder die andere Fahrrichtung bewirkt.

Bei der ersten Vorrichtung ist der Uebelstand, dass bei verticaler oder nahezu verticaler Stellung der Hebel, d. i. bei halbem Weichenschlusse, die Druckstange durch den verticalen Druck der Räder nicht bewegt werden kann und ein Bruch an der Vorrichtung, gewöhnlich an den Hebellagern, erfolgt.

Die zweite Vorrichtung ist unzuverlässig, weil die Keilflächen nur eine geringe Neigung erhalten können und stets sehr glatt und frei von Sand und Staub gehalten werden müssen, um einen Bruch in der Vorrichtung oder gar eine Entgleisung der Fahrzeuge zu vermeiden. Beide Vorrichtungen, besonders die letztere, erschweren sowohl das Stellen der Weiche durch

des Weichenstellers als auch das sogenannte Aufschneiden der Weiche durch ein aus derselben fahrendes Fahrzeug bei unrichtiger Weichenstellung. Bei der letzten Vorrichtung kann es sogar verkommen, dass dem Weichensteller das Umstellen der Weiche überhaupt unmöglich ist, was besonders dann zu Entgleisungen oder Zusammenstössen Veranlassung geben kann, wenn der Weichensteller kurz vor der Einfahrt eines Zuges in die Weiche die unrichtige Weichenstellung bemerkt, und dann keine Zeit mehr hat die Stellvorrichtung von den Weichenzungen abzulösen. Ausserdem bedingen bei diesen Stellvorrichtungen die langen Druckstangen ein früheres Umstellen und das weitere Vorziehen der Fahrzeuge über die Weiche hinaus, nämlich um die Länge der Vorrichtung. Letzterer Umstand kann bei beschränkten Gleis- und Weichenanlagen hinderlich werden, beziehungsweise die Anbringung der qu. Vorrichtung verbieten.

Bei der Jüdel'schen Vorrichtung wird die Länge der Druckstange in der Regel grösser hergestellt, als die grösste Entfernung zweier auf einander folgender Achsen eines Eisenbahnzuges, damit ein Verstellen der Weichenzungen während des Passiren des Zuges unmöglich ist. Ein selbstthätiges Zurückschlagen ist aber auch bei kürzeren Druckstangen nicht möglich, denn, wenn die erste Achse eines Eisenbahnzuges durch ihren Druck auf die Sicherheitsvorrichtung die Weichenzungen für eine Fahrrichtung genau schliessend eingestellt hat, so ist ein Zurückschlagen der Zungen nicht mehr möglich, weil dieselben durch das Gegengewicht am Weichenbocke gegen die Backenschienen gedrückt werden. Es bleiben daher die folgenden Achsen ohne Einfluss auf die Stellvorrichtung. Es könnte daher ein Verstellen der Weichenzungen, während ein Zug die Weiche passirt, nur durch den Weichensteller geschehen. Aus diesem Grunde die Vorrichtung länger anzufertigen, ist aber den im Vorhergehenden angeführten Nachtheilen einer langen Vorrichtung gegenüber nicht geboten.

Die im Vorhergehenden erwähnten Uebelstände sind durch die in Fig. 8—12 auf Taf. XIII dargestellte, in Nachstehendem beschriebene Construction so viel als möglich zu beseitigen versucht:

A ist eine neben der einen Fahrschiene ausserhalb des Gleises befindliche, möglichst kurze Druckstange, deren Oberkante in ihren tiefsten in der Zeichnung so —.—.—.— und so — . . — . . — . . punktirten Stellungen in solcher Höhe über der Schienenoberkante liegt, dass sie beim Passiren eines Rades gerade von der conischen Lauffläche der Radbandage berührt wird. Diese Stellung der Druckstange entspricht dem genauen Weichenschlusse für die eine oder die andere Fahrrichtung, während die höchste in der Zeichnung mit ausgezogenen Linien angegebene Stellung der Druckstange der mittleren Stellung der Weichenzungen entspricht.

B und B¹ sind ein Paar Hebel, an deren oberen Enden die Druckstange um den Bolzen C drehbar ist; die unteren Enden dieser Hebel sind auf dem Bolzen D, welcher in dem unter dem Fusse der Fahrschiene genieteten Lager E ruht, drehbar. An dem Lager E befinden sich die Knaggen F, F¹, F² und F³, welche die schwingende Bewegung der Hebel B und B¹ mit der Druckstange begrenzen. Diese Bewegung beträgt bei der vorliegenden Construction für den Drehpunkt C der Druckstange 20mm nach jeder Seite.

G ist ein mit Frictionsrolle H versehener Doppelhebel, welcher die Druckstange an einer zweiten Stelle unterstützt und in der Entfernung D J vom Drehungspunkte D der beiden Hebel B und B¹ in dem unter dem Schienenfusse genieteten Lager E drehbar ist.

Der Hebel G ist mit einem andern Hebel K auf denselben Bolzen J befestigt. Ersterer wird warm auf den Bolzen J gezogen, während Letzterer durch Feder und Nuth auf demselben befestigt wird. Der Hebel K ist mit einem Schenkel des um den Zapfen M drehbaren Winkelhebel L durch eine Stange N verbunden. Der andere Schenkel des Winkelhebels ist mittelst eines Bolzens O in dem länglichen Loche der vorderen Zungenverbindungsstange P leicht drehbar befestigt.

Befindet sich nun die Oberkante der Druckstange A nicht in ihrer tiefsten Stellung, mithin die Weiche für keine Fahrrichtung eingestellt, so wird durch den verticalen Druck eines Rades auf die Druckstange der Hebel G seitwärts gedrückt und diese Bewegung durch den Hebel K, die Stange N und den Winkelhebel L auf die Zungenverbindungsstange übertragen.

Damit nun auch bei verticaler oder nahezu verticaler Stellung des Hebels G die Vorrichtung sicher functionirt, ist 1) unter der Druckstange ein keilförmiger Ansatz Q vorgesehen, dessen Schneide bei verticaler Stellung der Hebel B, B¹ und G auf der Frictionsrolle H des Hebels G ruht, und 2) wie bereits oben erwähnt, die Druckstange auf den Hebeln B und B¹ schwingend gelagert, so dass durch den Stoss eines Rades gegen die Druckstange die Schneide des Keiles Q an der Rolle H hinunter geleitet. Macht man nun die Basis des keilförmigen Ansatzes länger (in der Zeichnung 70mm lang), als die Druckstange sich in der Längenrichtung bewegen lässt, so wird die Rolle von einer der beiden Keilflächen berührt, und durch den verticalen Druck des Wagenrades an derselben hinaufrollen und seitwärts gedrückt, mithin die Vorrichtung in Wirksamkeit gebracht. In jeder anderen nicht verticalen Stellung wird der Hebel G leicht seitwärts geschoben. Die ungünstigste Stellung der Vorrichtung wird diejenige sein, wo die Keilspitze auf der Rolle ruht und die Druckstange sich in der äussersten Stellung ihrer Längenverschiebung befindet, weil dann durch den Stoss des Rades gegen die Druckstange in der Richtung, in welcher dieselbe sich nicht weiter verschieben lässt, die Keilfläche nicht mit der Rolle in Berührung ist. Da aber die Rollenmitte schon aus der verticalen Stellung des Hebels G verschoben ist (in der Zeichnung nur 20mm) so wird schon der verticale Druck des Rades auf die Druckstange die Vorrichtung in Thätigkeit setzen.

Für Weichen, bei denen sich unmittelbar vor dem Weichenanfange kein Schienenstoss befindet, kann die Druckstange näher an die Weichenzungen gelegt werden, wodurch die vorhin erwähnten Nachtheile einer langen Stellvorrichtung noch verringert werden.

Damit der Druckhebel nicht durch irgend welchen Zufall auf die entgegengesetzte Seite der Hebel B und B¹ gelegt wird, ist das Ende desselben durch eine kleine Kette am Fusse der Fahrschiene befestigt.

Für Stahlschienen erhalten die Hebellager eine andere Form. Dieselben werden über den unteren Schienenkopf geschoben und durch Klemmschrauben an demselben befestigt.

Ueber Befestigung der vorderen Cylinderdeckel an Locomotiven.

Vom Kgl. Eisenbahn-Maschinenmeister A. Woytt in St. Wendel.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. XIII.)

Die Befestigung der vorderen Cylinderdeckel ist gewöhnlich derart hergestellt, dass Deckel und Cylinder eine kleine Dichtfläche haben, welche durch Schrauben, die durch die Flantsche von Cylinder und Deckel gehen, fest aufeinander gepresst werden, wie dieses in Fig. 1 und 2 auf Taf. XIII. dargestellt ist.

In der Praxis haben sich folgende Uebelstände dieser Cylinderdeckelbefestigung gezeigt.

1. Wenn der Deckel während der Fahrt undicht wird, so versucht gewöhnlich das Locomotiv-Personal durch starkes Anziehen der Schrauben die Dichtung wieder herzustellen, wobei häufig der Flantsch des Deckels abgerissen wird oder einen Sprung bekommt.

2. Wenn ein solcher Deckel undicht geworden ist, so kann derselbe nicht ohne Weiteres wieder aufgeschliffen werden, indem die Schrauben, welche sich über dem vorderen Einströmungskanale und vor dem Schlammhahne befinden, nicht zurückgeschoben werden können, da solche als Schraubstifte eingeschraubt sind. Beim Versuche diese Schrauben herauszudrehen brechen solche häufig ab und müssen herausgebohrt und später durch neue ersetzt werden.

3. Beim Brechen einer Kolbenstange und Durchfliegen des Kolbens nach vorne wird der Cylinderflantsch häufig beschädigt, ja oft ein Stück des Cylinders selbst mit herausgerissen.

Zur Vermeidung dieser Uebelstände ist an mehreren Locomotiven der Rhein-Nahe-Bahn die in Fig. 3 und 4 auf Taf. XIII. dargestellte Cylinderdeckelbefestigung angebracht worden und hat sich solche sehr gut bewährt.

Der Deckel hat hiernach nur einen äusseren Dr c messer gleich demjenigen der Dichtungsfläche am Cylinder. Die Befestigung wird durch Krempplatten bewirkt, welche nicht bis zur inneren Cylinderfläche übergreifen. Bei dieser Befestigung werden die vorerwähnten Uebelstände vollständig vermieden, indem:

1. Beim Undichtwerden des Cylinders die Schrauben vom Personale angezogen werden können, ohne dass eine Gefahr für die Beschädigung des Deckels vorhanden ist.

2. Ist ein solcher Deckel undicht geworden, so kann ein Aufschleifen desselben ohne Umstände stattfinden. Da der ganze Deckel innerhalb der Befestigungsschrauben liegt, so ist es nicht nothwendig, die vorerwähnten Schraubstifte am Einströmungskanale und Schlammhahne, behufs Aufschleifens des Deckels, zu entfernen. Das Aufschleifen wird auf folgende Weise vorgenommen. Nachdem man den Deckel abgenommen, wird die Dichtfläche mit Oel befeuchtet und mit feinem Schmirgel bestreut, sodann der Deckel mittelst dreier (im Dreieck liegender) leise angezogener Krempplatten vorgeheftet. Ein gekröpfter Hebel wird mittelst zweier Kopfschrauben auf die mit a a bezeichneten und mit Gewinde versehenen Verstärkungen aufgeschraubt. Durch Auf- und Ab-Bewegung des Hebels und allmähliges Anziehen der genannten 3 Krempplatten ist der Deckel sodann schnell wieder dicht zu schleifen.

3. Bei der ersten Befestigung des Cylinderdeckels muss der Flantsch des Deckels stark sein, um durch das Anziehen der Schrauben nicht abgerissen zu werden (hier 25—26^{mm}). Bei der neuen Befestigung kann der Flantsch erheblich schwächer sein, da der Deckel ringsum fest aufliegt; derselbe wird jetzt nur 18^{mm} stark gemacht. Beim Durchfliegen eines Kolbens wird daher nur der mittlere Theil des Deckels herausgedrückt, der Cylinder aber bleibt unbeschädigt.

Die Construction sieht nicht schlecht aus; es steht indessen auch Nichts im Wege, solche durch ein über die Krempplatten gelegtes messingenes Verkleidungsblech zu verdecken.

Besondere Unkosten erwachsen durch Anwendung dieser Construction ebenfalls nicht, da die gewöhnlichen Cylinderdeckel nach entsprechender Abänderung verwendet werden können.

St. Wendel, den 22. Mai 1876.

Ausblas-Ventile für Cylinder und Schieberkästen.

Von Berthold Port, Ingenieur der Oesterr. Nordwestbahn in Trautenau.

(Hierzu Fig. 5—7 auf Taf. XIII.)

Die bei den Locomotiven gebräuchlichen Wechsel (Hähne) zum Ausblasen des in den Cylindern und Schieberkästen sich ansammelnden Condensationswassers haben in mancherlei Beziehung Mängel, welche durch die Anwendung dieser Ventilconstruction wesentlich vermindert und theilweise ganz beseitigt werden.

Das im Gehäuse a (Rothguss) doppelt geführte Ventil b (Eisen) wird durch den gabelförmigen Hebel c, welcher sich am Zapfen dreht und mit jedem Zugmechanismus bei d in Verbindung gebracht werden kann, gehoben, in welcher Stellung das Condensationswasser zwischen Gehäuse und Ventil durchströmt und durch die Oeffnung e in's Freie austritt. Wird der Zugmechanismus umgestellt, so entfernt sich der Hebel von dem Ventile, worauf dieses theils durch die eigene Schwere, theils durch den im Cylinder herrschenden Druck herunterfällt und im Sitze abdichtet.

Fig. 5 zeigt die Stellung des Apparates in geschlossenem, Fig. 6 in geöffnetem Zustande.

Wirkt der Kolben saugend, so hebt sich das Ventil und stellt die Communication mit der äusseren Luft selbstthätig her, was bei Thalfahrten von wesentlichem Vortheile für Erhaltung der Cylinder ist.

Die geringe Höhe des Ventilgehäuses, welche beiläufig nur

den dritten Theil der Wechselgehäuse beträgt, hat im Gefolge, dass dieser Bestandtheil, namentlich bei tiefliegenden Cylindern, weit seltener Beschädigungen ausgesetzt ist. Die Erhaltungskosten gestalten sich ausserdem noch durch den Umstand wesentlich geringer, dass das häufige Reguliren und demzufolge auch Auswechseln der Wirbel erspart wird.

Der Fall, welcher öfter bei Cylinderwechseln eintritt, dass dieselben in Folge Verstopfens der Kanäle ihre Functionen vollständig versagen, kann bei diesen Ventilen nicht wohl vorkommen.

Im Vergleiche mit den Wechseln sind noch die leichtere Beweglichkeit, ferner die Vermeidung aller Bestandtheile, welche sich losrütteln können, sowie die geringeren Anschaffungskosten hervorzuheben.

Diese bereits im Juni 1875 ausgeführten und seit längerer Zeit an Maschinen der österr. Nordwestbahn in Verwendung befindlichen Ausblasventile haben sich in jeder Beziehung bewährt.

Trautenau, den 10. Mai 1876.

Verbesserungen des Schauwecker'schen Oeltropfapparates.

(Hierzu Fig. 13 auf Taf. XIII.)

Die im Laufe der Zeit gemachten Erfahrungen benutzend, habe ich meinen schon bekannten pat. Oeltropfapparat, dessen Construction von 1870 im Organ 1871, Heft V. erschienen ist, mit Verbesserungen versehen, welche leichtere Zerlegbarkeit und grössere Dauerhaftigkeit zum Zweck haben. Die auf die Wirkungsweise Bezug habende innere Einrichtung wurde vollständig unverändert gelassen.

1. Beim Zerlegen war man meistens gewohnt, erst die Füllschraube herauszunehmen und dann den Schlüssel am oberen Sechseck (in Construction 1870) anzusetzen, statt umgekehrt. Sehr natürlich wurde hierbei die Schraubenöffnung und der Dichtungsring a oval gedrückt und mit der Undichtheit die Unwirksamkeit herbeigeführt. Deshalb ist in der Construction 1876 das obere Sechseck in einen runden Körper verwandelt, an welchem kein Schlüssel anzusetzen ist. Der Schlüssel wird jetzt an dem — früher innen gelegenen, jetzt nach Aussen gelegten — Achteck angesetzt und da dieses Achteck fast noch einmal so gross ist, als das frühere Sechseck, so ist leichtes Oeffnen nach des festgebranntesten Apparates erreicht.

2. Beim neuen Apparat schliesst der Kolben C dampfdicht ab und ist das Füllen auch beim undichten Regulator ermöglicht. Damit nun der — wenn auch beständig fettlaufende, schliesslich doch abgenutzte — Kolben überbüchst werden kann, ist dieser Kolben C in der Construction 1876 mit der Stellschraube D versehen, mittelst welcher sich der Führer jederzeit ohne Beihülfe der Werkstätte den Kolben dichtschliessend herstellen kann.

Es wäre leicht eine eigene Absperrvorrichtung anzubringen, wie bei Sorte IV. meiner Apparate. Hierbei ginge jedoch der Hauptvorzug — blos eine nach Aussen führende Oeffnung, also blos eine Gelegenheit zur Undichtheit zu besitzen — verloren. Nur auf besonderen Wunsch beschaffe ich Locomotivapparate mit eigener Absperrung, bei welcher ebenfalls der Hahn streng vermieden ist.

3. Als Verbesserungen sind ferner anzusehen, dass jetzt schon nach $^1/_2$ Umdrehung der Kolbenabschluss beginnt, dass das Rohr R aus einem Stück besteht, sowie dass der Deckel, wegen der ringförmigen Messerschneide, aus hartem — und der Kelch, wegen des Zapfens Z, aus züherem Metall hergestellt ist.

Bekanntlich wirkt mein Apparat tropfenweise im Verhältniss zu Druck und Geschwindigkeit. Würde das vor Verstopfung sicher geschützte Capillarrohr in Folge alter zerrissener Siebe schliesslich doch verstopft werden, so würde der Apparat immer noch und zwar als Condensationsbüchse wirken. Wenn man mit dem plötzlich wirkenden verschwenderischen Oelhahn, welcher nach neuestem Verlangen vom Personal alle 5 Minuten gefüllt werden soll, ebenfalls eine hervorragende Reibungsverminderung erreichen könnte, wie dies im Heft II., pag. 57 glauben zu machen gesucht wird, so hätte man mit dieser Entdeckung gewiss nicht bis zum Jahr 1876 gewartet.

Mein Apparat hat fortgesetzte Anerkennungen, insbesondere von Sachverständigen erfahren; auch wurde er auf den bis jetzt bezogenen Weltausstellungen prämiirt. Bis jetzt sind nahe an 12000 Stück abgesetzt, wovon ca. $^9/_{10}$ in Folge von Nachbestellung. In seiner jetzt verbesserten Construction wird er vermehrte Zufriedenheit verdienen.

Welden, im April 1876.

Fr. Schauwecker.

Verbesserter Schmierapparat für Trieb- und Kuppelstangen, Excenter etc.

Patent **Schulz von Strasnicki** und **Karl Brendl**, *Zugförderungsbeamte der Kaiserin-Elisabeth-Bahn.*

(Hierzu Fig. 14 und 15 auf Taf. XIII.)

Bei den bisher in Verwendung befindlichen Schmierapparaten für bewegliche Stangen (Trieb- und Kuppelstangen) und Excenter taucht der Saugdocht constant in's Oel ein. Hierdurch wird gleichzeitig die gleiche Quantität Oel zum Lager, resp. Excenter, hingeleitet, einerlei, ob die Locomotive steht, in langsamer oder schneller Bewegung sich befindet*).

Beim Stillstande der Locomotive ist keine Schmierung erforderlich, demnach auch das in dieser Zeit durchtropfende Oel ein effectiver Verlust ist, welcher auch noch den Uebelstand

*) Eine im Organ 1875, 4. Heft beschriebene Construction des Ingenieurs Fumée entspricht nicht vollkommen der gestellten Aufgabe, da das Oel leicht verunreinigt werden kann und hierbei auch der zur Regulirung des Verbrauches dienliche Docht nicht vorhanden ist.

nach sich zieht, dass die Stellen, wo die Locomotiven stehen und geschmiert werden müssen, verunreinigt worden.

Ausserdem wird der Verschluss, welcher durch ein mittelst einer Spiralfeder angedrücktes Ventil hergestellt ist, wie es bei allen mit Anwendung eines Federverschlusses construirten Apparaten dieser Art der Fall ist, sehr bald undicht und hierdurch bei der Bewegung der Locomotive viel Oel verschleudert. So bedeutend auch dieser Oelverlust an und für sich ist, hat derselbe noch den Nachtheil, dass auch die Locomotiven stark beschmutzt werden, wodurch höhere Reinigungskosten erwachsen.

Endlich muss der Locomotivführer den durch Herausschleudern entstehenden Abgang an Oel zu ersetzen bemüht sein und ist daher genöthigt, auf den Zwischenstationen Oel nachzugiessen, wobei die hierbei vorkommenden Verschüttungen abermals Verluste verursachen, die unter Umständen gar nicht gering sind.

Diese drei Oelverlust-Quellen (Durchtropfen, Herauswerfen und Verschütten) sind bei dem neuen, von F. A. Schulz, von Straznicki und Carl Brendl construirten Schmierapparat vollständig beseitigt.

Fig. 14 auf Taf. XIII. stellt den Längen- und Querschnitt dieses Schmierapparates für ein Excenter und eine Triebstange, die bei kreisförmiger Form nahezu gleich sind, und den Längenschnitt eines Schmierapparates für Kuppelstangen dar, während Fig. 15 auf Taf. XIII. den Querschnitt des neuen Schmierapparates für Kuppelstangen veranschaulicht.

Statt des bis jetzt im Gebrauche stehenden geschmiedeten Deckels wird ein Deckel aus Gusseisen oder Metall verwendet, der mittelst eines mit demselben aus einem Stücke bestehenden hohlen runden Körpers (am besten ein Rotations-Paraboloid) die Zuführung des Oels zu dem nicht eintauchenden Docht vermöge des stetig sich verengenden Querschnittes vermittelt.

Behufs Nachgiessen von Oel ist seitwärts eine mit einer Lederscheibe gedichtete Füllschraube angebracht.

Da der Docht nicht eintaucht, sondern nur aus dem in zwei einander gegenüber liegenden Punkten durchlochten Bolzen beiderseits heraussteht, so geht auch beim Stillstand der Locomotiven kein Oel verloren.

Sämmtliches Schmiermaterial (Oliven- oder Mineralöl) wird, mag es in jeder beliebigen Richtung emporgeschleudert werden, durch die Eigenschaft des krummen hohlen Körpers nahezu in den Brennpunkt desselben, unterhalb dessen Ebene sich die Dochtenden befinden, hingeleitet.

Die Schmierung der sich bewegenden Maschinentheile wird genau nach der Schnelligkeit der Bewegung der Locomotiven, also dem Bedarfe angemessen regulirt.

Die Locomotivführer und Heizer brauchen während einer Fahrzeit von 8—9 Stunden sich um die bewegenden Maschinentheile, bei welchen diese verbesserten Schmierapparate angebracht sind, in Hinsicht der Schmierung gar nicht zu kümmern, indem ein Nachgiessen von Oel erst nach Verbrauch des letzten Tropfens nöthig ist, während jetzt nach jeder Fahrstunde, unter Umständen auch früher Oel nachgegossen werden muss.

Es kann in Folge des dichten Verschlusses auch kein Verlust an Oel durch Herausschleudern erfolgen, wodurch nicht nur bedeutende Ersparnisse erzielt werden, sondern auch die Locomotiven und die Stellen, wo die Locomotiven früher geschmiert werden mussten, reiner gehalten werden können.

Bei der Kaiserin-Elisabeth-Bahn wurde diese Schmiervorrichtung zuerst eingeführt und soll bei allen Maschinen angebracht werden, da die Resultate bei den schon damit versehenen 12 Locomotiven die angeführten Vortheile vollkommen rechtfertigten und die Ersparniss von über 50% erreicht haben.

H. v. W.

Apparat zur Reinigung des Wassers für Industriezwecke vor seiner Verwendung nebst Anwendung desselben in einer Wasserstation.

Patent Le Tellier.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XIV.)

Die Vortheile, welche kalkfreies und von mechanisch beigemengten Bestandtheilen gereinigtes Wasser für die Industrie besitzt, sind längst anerkannt, und die zahlreichen Versuche, welche gemacht wurden, um diesem Uebel zu steuern, bestätigen wohl genügend die Wichtigkeit, welche die Industrie der Lösung dieser Frage beilegt.

Am allgemeinsten bekannt und am deutlichsten wahrnehmbar sind die Unzukömmlichkeiten, welche bei Dampfkesseln durch das Vorhandensein des Kalkes im Wasser auftreten, bekanntlich den Kesselstein erzeugen und auf diese Weise eine Quelle zu steten Unterbrechungen des Betriebes und zu fortlaufenden Auslagen für Reinigung und Reparaturen bilden.

Wenn auch nicht so offenliegend, so doch ebenso nachtheilig wirkt der im Wasser gelöste Kalk bei allen jenen Industriezweigen, in welchen dasselbe zum Färben, Drucken, Appretiren etc. verwendet wird, weil einestheils enorme Quantitäten von Seife nothwendig sind, um den Kalk unschädlich zu machen (zu verseifen), anderntheils aber die Zartheit und Haltbarkeit der Farbe durch Vorhandensein desselben ungemein leidet.

Eine ziemliche Zahl von «unfehlbaren Mitteln» haben daher insbesondere für den Dampfkesselbetrieb geneigte Abnehmer gefunden, welche auch sofort den schönen Erfolgen — die im besten Falle darin bestanden, dass der harte Kesselstein verschwunden und an seine Stelle eine Unmasse von Schlamm getreten — beredte Worte liehen.

Dass aber der Schlamm den Heizeffect ebenso sehr beeinträchtigt wie Kesselstein, fiel da nicht in die Waagschale, wo man mit der Entfernung des Kesselsteines sein Ziel erreicht zu haben glaubte, demnach einen besseren Heizeffect gar nicht erwartete. Dass ferner der feinvertheilte Schlamm bei der Dampf-

bildung mitgerissen wird und so in die Maschine kommt, welche dadurch langsam, aber sicher zu Grunde geht, entzieht sich zu sehr der Beurtheilung.

Wer sich über die Art der Verunreinigungen, welche im Wasser enthalten sind und Kesselstein bilden, klar geworden ist, der wird sofort zugeben, dass letzterer durch kein Mittel zu entfernen ist, welches man in den Kessel hineingiebt (Catechu, Kesselpulver etc.)

Was nun die Verunreinigungen des Wassers anbelangt, so haben die chemischen Analysen gezeigt, dass überwiegend doppelt kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk in Wasser gelöst ist, and die Analysen des Kesselsteines haben gezeigt, dass gerade diese beiden Salze es sind, die überwiegend Kesselstein bilden. Um aber lösliche Salze aus einer Flüssigkeit auszuscheiden, müssen selbe in unlösliche verwandelt werden, dann sind sie so zu sagen nur mehr als mechanisch beigemengt zu betrachten, welche durch einfache Filtration entfernt werden können. Dieser in der Chemie angewendete Vorgang ist die Theorie des Apparates, welche derselbe auf folgende Weise praktisch ausführt.

Beschreibung des Apparates.

Das zu reinigende Wasser läuft aus einem etwas höher (1—3 Meter) gelegenen Reservoir durch das Fallrohr N (Fig. 1 und 2 Taf. XIV) in den Cylinder G und erzeugt in demselben eine Lösung des chemischen Reagens, welche dazu dienen soll, die im Wasser gelösten Salze auszuscheiden.

Ist nun der Cylinder G voll, so wird das immer zuströmende Wasser vermöge des Druckes aus dem höher gelegenen Reservoir einen anderen Ausweg suchen, den es durch die, die beiden Cylinder verbindende horizontale Röhre V findet. Theils durch den eingeschalteten Injector, theils durch den Druck, welcher auf das chemische Reagens im Cylinder G von Seite des höher gelegenen Reservoirs wirkt, wird dasselbe continuirlich durch das Aufsteige-Röhrchen x zuströmen.

Sowie nun das chemische Reagens mit dem zu reinigenden Wasser in V zusammentrifft, entsteht schon die Ausscheidung, welche, indem die Mischung durch das nach abwärts laufende und mit Querstegen versehene Rohr X vielfach gebrochen und zerstäubt wird, eine plötzliche ist.

Mit diesem Wasser, welches nun den Kalk als unlöslich, also nur mehr mechanisch beigemengt enthält (deshalb trübe ist), füllt sich der zweite Cylinder, welcher eine Anzahl von durchbrochenen Filterröhren enthält, die mit Ringen aus einer filtrirenden Masse umlegt sind.

Diese Filterröhren stecken mit ihren conisch abgedrehten Enden in den Büchsen a und vermitteln so eine dichte Verbindung mit dem Behälter y, in welchem das filtrirte, also gereinigte Wasser von allen Röhren zusammenströmt.

Dieser Behälter y hat am Boden sein Abflussrohr, welches mittelst einer Rohrleitung mit der Speisepumpe in Verbindung steht.

Die Filtration wird durch den aus dem höher liegenden Wasser-Reservoir herrührenden Druck hervorgerufen und durch die saugende Wirkung der Speisepumpe rege erhalten.

Dies ist nun in gedrängtester Kürze die automatische Wirkung des Apparates; und daraus ist ersichtlich, dass das zu reinigende Wasser genau die von der Chemie vorgezeichneten Proceduren durchmacht.

Um dem Apparate aber eine ungestörte, den in der Praxis vorkommenden Zufällen begegnende Thätigkeit zu sichern, sind noch folgende Zuthaten angebracht:

Zur beschleunigten Erzeugung der Lösung des chemischen Reagens strömt das Wasser durch das Fallrohr N auf eine Brause, wodurch die am Boden befestigte Spiralfeder in Schwingung kommt und auf diese Weise eine rasche Sättigung veranlasst.

Zur Regulirung der Wasserzuströmung dient das Sperrrädchen mit dem Sperrkegel L, während der Hahn T am Steigrohr zur Regulirung der Zuströmung des chemischen Agens dient. Durch das beim Injector angebrachte Ventil wird auch etwas Luft gesaugt, welche die bei dem chemischen Process stets freiwerdenden kleinen Mengen Gase mit sich reisst und deren Entweichen durch das im Dome des Filter-Cylinders angebrachte Ventil d erleichtert.

Zur Reinigung des Filters ist am Boden des Cylinders ein Schlammhahn (b) angebracht, durch welchen der sich daselbst ansammelnde Schlamm mehreremal täglich abgelassen werden soll.

Die Filterröhren selbst werden gereinigt, indem man den, in die Rohrleitung zur Speisepumpe eingeschalteten Dreiweghahn entweder direct mit dem Kessel oder direct mit dem höher gelegenen Wasser-Reservoir in Verbindung bringt und auf diese Weise den Wasserdruck benutzt, um eine Gegenströmung in den Filterröhren hervorzubringen. Das Wasser steigt dann aus dem Behälter y in die durchlöcherten Filterröhren, durch welche es wieder nach der Peripherie der Filterringe getrieben wird, und endlich den Cylinder reinigend, durch den Schlammhahn h abfliesst. Diese Reinigung ist in wenigen Minuten geschehen, stört den Betrieb nicht und erhält den Filter wirksam, wenn sie einmal per Woche geschieht.

Die jedem Apparate beigegebenen Reserveröhren sollen zur raschen Auswechslung dienen, wenn sich, was erst nach vier Wochen selbst bei dem schlechtesten Wasser eintritt, die Unthätigkeit des Filters herausstellt. In diesem Falle ist die Auswechslung in wenigen Minuten geschehen und der Apparat arbeitet wieder mit neuem Filter.

Es bleibt während des vierwöchentlichen Betriebes Zeit genug, die verunreinigten Filterröhren und Ringe mit einer gewöhnlichen Bürste zu reinigen und auszuwaschen, um selbe zum nächsten Wechsel bereit zu haben.

Bei Bestellungen genügt die Angabe der Grösse der Heizfläche des Dampfkessels und für sonstige industrielle Zwecke die pro Stunde benöthigte Wassermenge.

Die Fig. 3—5 auf Taf. XIV zeigt die Anwendung eines Le Tellier'schen Apparates in einer Wasserstation.

Das Civil-Ingenieur-Bureau A. Schromm & Comp. in Wien (Mariahilferstr. 74) hat die Vertretung dieses Patentes in Oesterreich-Ungarn und Deutschland und übernimmt die Einrichtung.

Ueber die Apparate selbst wird uns noch Folgendes mitgetheilt:

Die **Le Tellier**'schen Apparate zerfallen in zwei Kategorien, nämlich:

a) Apparate zur chemischen und mechanischen Reinigung des Wassers (Epurateurs),

b) Apparate zur blossen mechanischen Reinigung (Röhrenfilter).

Die folgende Zusammenstellung enthält alle nöthigen Daten behufs Leistung, Gewicht, beanspruchter Raum etc. etc. dieser Apparate.

a. **Epurateurs hydrotimetriques** zur chemischen und mechanischen Reinigung.

Typ.-Nr.	Leistung pro Stunde in Litern.	Entsprechende Kesselstärke in Pfdekft.	Gewicht complet in Kilogr.	Beanspruchter Raum.		
				Länge. m	Breite. m	Höhe. m
0	500—1000	10—20	450	1,300	0,650	1,200
1	1000—1500	20—30	590	1,460	0,740	1,300
2	1500 - 2500	30—50	950	1,780	0,960	1,460
3	2500—4000	50—80	1000	„	„	1,760
4	4000—6000	80—120	1800	2,370	1,380	2,460
5	6000—10000	120—200	2000	„	„	2,760
6	10000—15000	200—300	3000	3,020	2,010	3,080
7	15000—25000	300—500	3300	„	„	3,480

b. **Röhrenfilter (filtre multitubulaire)** zur blossen mechanischen Reinigung.

			Kilogr.	m	m
0	wie oben	wie oben	350	0,650	1,200
1	„	„	475	0,740	1,300
2	„	„	790	0,960	1,460
3	„	„	810	„	1,760
4	„	„	1600	1,380	2,460
5	„	„	1750	„	2,760
6	„	„	2300	2,010	3,080
7	„	„	2500	„	3,480

Ausser diesen Apparaten werden nun in letzterer Zeit auch solche speciell für Locomobilen und Kessel von 1—10 Pferdekraft bestimmte Epurateurs erzeugt, die sehr compendiös sind und ganz leicht auf jeder Locomobile montirt werden können.

Die **Le Tellier**'schen Reinigungs-Apparate werden auch zur Reinigung der Kanalwässer von Städten, zur Reinigung der Abfallwässer von Fabriken mit grossem Vortheil angewendet.

Was nun die mit den Apparaten erzielten Erfolge anbelangt, so kann darüber Folgendes angeführt werden.

1. Seit November 1874 ist in der Kattundruckerei von Ch. **Glorin** in Meidling (bei Wien) ein Epurateur Nr. 2 für einen 50pfd. Kessel ununterbrochen im Betriebe; das Speisewasser (welches gleichzeitig auch für die Druckerei gereinigt wird) wurde von 42 Härtegrad dauernd auf 7° gebracht, d. h. $^5/_6$ der im Wasser gelösten Salze ausgeschieden. In demselben Maasse wurden auch die Intervalle der Kesselreinigung vergrössert.

2. In der Locomotivfabrik «Mödling» wurde durch den Epurateur das Speisewasser von 52 Härtegrad auf 11° dauernd gebracht, also 81 % ausgeschieden.

3. Im k. k. Seearsenale zu Pola wurde das Speisewasser von 34° auf $3^1/_2$° dauernd gebracht, also 89 % der gelösten Salze ausgeschieden.

Ein weiterer Beweis von der Güte dieser Apparate ist, dass von Seiten des k. k. Seearsenals bereits eine Nachbestellung gemacht wurde.

In England, Frankreich und Belgien sind gegenwärtig 142 Stück im Betriebe.

Der Hauptvorzug der **Le Tellier**'schen Apparate ist wohl darin zu suchen, dass die Filtrirfähigkeit des Filtermateriales lange Zeit ungeschwächt bleibt, weil die Reinigung desselben **durch den Gegenstrom** täglich und ohne die mindeste Betriebsstörung vorgenommen wird; dadurch kann sich nie viel Schlamm auf dem Filter ablagern und erst nach 3—4 Monaten werden die Filterrohre herausgenommen, die Filzringe gewaschen, getrocknet und wieder aufgesteckt, um so wie früher zu arbeiten.

Ein weiterer Vortheil ist darin zu suchen, dass durch Einschaltung des **Injectors** keine Pumpe zum Einspritzen des chemischen Reagens nothwendig ist, sondern es ist in diesem Falle **der unter Druck** in den Injector eintretende Wasserstrahl, der das chemische Reagenz ansaugt.

Die Apparate sind so klein, dass selbe leicht überall, ohne jegliche Fundamentirung aufgestellt werden können.

Die Behandlung des Apparates ist so einfach, dass selbst minder intelligente Heizer in einigen Tagen vollkommen damit vertraut sind.

Durch die jedem Apparate beigegebene Titrirflüssigkeit und Härtegradmesser kann man sich jeden Augenblick von dem Grade der Reinigung des Wassers überzeugen.

Als chemische Reagentien werden angewandt:

a) Aetzkalk resp. Kalkhydrat zur Ausscheidung der kohlensauren Kalksalze;

b) Soda resp. Aetznatron zum Ausfällen der schwefelsauren Kalk- und Magnesia-Salze.

In neuester Zeit wird nun eine weitere Kategorie von Wasserreinigungs-Apparaten erzeugt, welche für Kessel von 6—20 Pferdekraft (Locomobile) bestimmt sind.

Krahn zum Verladen und Abwiegen von Steinkohlen auf die Tender der Griasi-Zarizin Eisenbahn.

Construirt von **Thomas Wrjnhart**, Vorstand des Maschinenwesens in Borisoglebsk.

(Hierzu Fig. 6—9 auf Taf. XIV)

Zur Beschleunigung der Versorgung der Tender mit Brennmaterial wurden auf allen Stationen der Griasi-Zarizin-Eisenbahn, auf welchen sich Kohlen-Niederlagen befinden, die auf Taf. XIV. in Fig. 6 und 7 dargestellten einfachen Bockkrahne mit dem in Fig. 8 und 9 in grösserem Maassstabe gezeichneten Dynamometer aufgestellt, mit welchen die Verladung und Abwiegung der Kohlen ausserordentlich schnell und vortheilhaft erfolgt. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, dass man zu gleicher Zeit,

sobald die Blechgefässe, in welchen die Kohlen verladen werden, nur etwas von dem Boden gehoben sind, mit Hülfe des Dynamometers, welcher fortwährend an einem Haken der Krahnkette hängt, das Gewicht genau ersehen kann. Mit diesem Dynamometer werden gewöhnlich 50 Pud (= 819 Kilogrm.) Kohlen, incl. Tara 68 Pud (= 1113 Kilogrm.) abgewogen.

Das Ausleeren der cylindrischen Blechgefässe erfolgt von selbst; sobald dieselben über den Kohlenbehälter des Tenders gehoben sind, wird mit Hülfe eines kleinen Hakens der Sperrhaken bei a ausgelöst, und der Blechcylinder kippt dann von selbst um.

Mit dieser Einrichtung können 5 Mann ganz bequem in 20 Minuten einen Tender mit 450 Pud (7371 Kilogrm.) Kohlen beladen und das Gewicht auf das Genaueste controliren.

Sobald ein Tender beladen ist, werden die Blechgefässe wieder gefüllt und für die folgende Verladung bereit gehalten.

Schienennägel-Spiralbohrer.

Von **Robert Landolt** in Küssnach bei Zürich.

(Hierzu Fig. 9 auf Taf. XV.)

Diese in Fig. 9 auf Taf. XV skizzirte Bohrer sind aus gutem Werkzeugstahl gefertigt und die Spirale selbst ist gehärtet. In Folge dessen haben diese Bohrer bedentend mehr Solidität als die gewöhnlichen Spitzbohrer. Sind alte Schwellen zu bohren, deren Windrisse voll Sand sind, so werden die ordinären Spitzbohrer schnell stumpf, während diese gehärteten Bohrer dieses nicht erleiden. Wird ferner dicht an den Schienen herunter oder durch die Löcher der Stossbleche gebohrt, so dass die Bohrer häufig das Eisen berühren, werden Spitzbohrer schartig und stumpf, was bei diesen gehärteten Bohrern durchaus nicht der Fall ist. Der Hauptvortheil endlich besteht noch in dem leichten Nachrepariren, indem diese Spiralbohrer einfach an der Spitze nachgeschliffen werden. Spitzbohrer müssen nachgefeilt werden, wodurch die Spitze zu schwach wird und beim Gebrauche alsdann abbricht. Der einzige Nachtheil ist, dass im Anfange, bis der Spiralbohrer angegriffen hat, etwas stärker darauf gedrückt werden muss. Beim Herausziehen des Bohrers aus dem Loch empfiehlt es sich den Bohrer in der gleichen Richtung wie beim Bohren zu drehen, indem sich dann die Spähne weniger festklemmen.

Die Haltbarkeit dieser Bohrer, verbunden mit dem einfachen Nachschleifen, haben daher denselben bereits vielfach Eingang verschafft, trotz des in Folge grösseren Arbeitsaufwandes und besseren Materiales natürlich höheren Preises, als des der gewöhnlichen Spitzbohrer. Wir können dieselben bestens empfehlen.

Preise je nach Quantum und Durchmesser (in der Regel 13mm). *) Muster werden von dem obigen Fabrikanten gern geliefert. E. H. v. W.

*) Von diesem Kaliber hat die Schweizerische Nord-Ostbahn das Dutzend mit Heft fertig montirt zu 37 Frs. 50 Cent. bezogen.

Noch ein Wort bezüglich der Einführung der Centesimaltheilung des Quadranten.

In dem lehrreichen Aufsatze des Herrn Ingenieurs Krenter in Brünn, der im 3. Heft des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift zur Veröffentlichung kam, sind die Vorzüge der Centesimaltheilung des Quadranten in sehr glücklicher Weise zur Geltung gebracht. Es ist in der That zu verwundern, wie man auf die Einführung jener durchaus unbegründeten Theilungszahlen 3, 4, 12, 16 etc. in das Maass- und Gewichtssystem verfallen konnte, während doch das einmal zur allgemeinen Annahme gekommene dekadische Zahlensystem ganz von selbst die Decimaltheilung vorschreibt. Dieser Uebelstand ist nun beseitigt und zwar mit verhältnissmässig geringen Schwierigkeiten.

Nicht ganz so leicht dürfte sich die Abschaffung der 360-grädigen Kreistheilung gestalten. Zwar hebt der Herr Verfasser des oben genannten Aufsatzes mit Recht hervor, dass der Grund, den die Anhänger dieser sog. alten Kreistheilung zu ihrer Beibehaltung anführen, durchaus nicht stichhaltig ist; auch mit dem Bedenken, dass Tafeln für Decimaltheilung der Winkel noch nicht genug verbreitet seien ist es nicht besser (— ich habe in der Aufzählung solcher Tafeln die ausgezeichnete »Fünfstellige Tafel für Decimaltheilung der Quadranten von Gauss« vermisst —), indem der Herr Verfasser nachweist, dass der prakt. Geometer und Ingenieur sogar nicht ganz ohne besondere derartige Tafel auskommen kann.

Trotz dieser Ausführungen glaube ich doch, dass der Zeitpunkt für Abschaffung des in Frage stehenden Missstandes noch nicht gekommen ist. Der gegründetste Einwurf gegen Einführung der Centesimaltheilung wird wohl nicht von der durch Herrn Krenter namhaft gemachten Seite, sondern vielmehr von Seite der prakt. Astronomie zu erwarten sein und zwar einerseits mit Rücksicht auf die (meist sehr genauen und kostspieligen) Theilungen der Instrumente selbst, (welcher Grund wohl auch von der zuvor angedeuteten Seite geltend gemacht werden könnte), andererseits aber und hauptsächlich wegen der nicht decimalen Theilung der Zeit. So lange diese letztere nicht durchgeführt ist (d. h. also so lange der Tag nicht in 20h getheilt ist — und dies wird wohl noch auf sich warten lassen) glaube ich, dass von der genannten Seite her sich ein starker und wie mir scheint, nicht ganz unbegründeter Widerstand gegen die allerdings sehr wünschenswerthe Einführung der 400gradigen Kreistheilung geltend zu machen suchen wird.

Stuttgart, den 10. Mai 1876. H.

Zur metrischen Schraubenscala.

Vom Ingenieur Carl Deliale.

In dem Ergänzungsheft des vorigen Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlicht Herr Emil Tilp*) einen Aufsatz unter obigem Titel, in dem er meinem Vorschlag eines metrischen Gewindesystems zwar grosse Vorzüge zugesteht, dessen Einführung jedoch nicht zu wünschen scheint, weil er sich vor der Anschaffung neuer Wechselräder für die Egalisirdrehbänke, wie durchaus neuer Schneidzeuge und vor der Verwirrung mit den alt- und neuartigen Schrauben scheut.

Es ist nicht zu leugnen, wie allgemein jeder Uebergangsperiode, so wird auch der Uebergang zu einem neuen Gewindesystem einige Verwirrung, Unbequemlichkeit und Kosten verursachen. Allein es ist doch eine arge Uebertreibung, wenn am Eingang des Aufsatzes gesagt wird, dass die Milliarden von Schrauben und Muttern, die Hunderttausende von Egalisirbänken, Schraubenschneidmaschinen und Kluppen ins alte Eisen geworfen werden müssten. Es unterliegt nicht dem geringsten Anstand, alle gefertigten Schrauben und Muttern weiter zu verwenden. Es ist nachgewiesen, dass mit Hülfe der englischen Schraubendrehbänke, bei Zugabe weniger Zahnrädchen, die metrischen Gewinde geschnitten werden können. Die Schraubenschneidmaschinen und Kluppen werden geduldig die Bohrer und Backen mit den neuen Gewinden aufnehmen, und eben, weil man die alten Schrauben und Muttern nicht ins alte Eisen werfen kann und will, werden für die nöthigen Reparaturen die noch vorhandenen Backen und Bohrer behalten und aufgebraucht werden müssen und können.

Nun könnte es sich allerdings fragen, ob ein solcher Uebergang uns nicht erspart bleiben könnte. Da aber das Decimal-Zahlensystem bei allen Culturvölkern sich so fest eingewurzelt hat, dass an einen Ersatz desselben durch das Duodecimal-Zahlensystem nicht mehr zu denken ist; da der Vortheil der duodecimalen Maasssysteme vor den Vortheilen, welche eine Uebereinstimmung der Maasssysteme und des Zahlensystems bietet, weit zurücktreten muss, so ist der Uebergang der Amerikaner und Engländer zu einem decimalen, und zwar dem metrischen Maasssystem, nur noch eine Frage der Zeit. Wenn aber dieser Zeitpunkt gekommen sein wird, so steht das Whitworth'sche Gewindesystem in der Luft und muss und wird verlassen werden. — Nun frägt es sich weiter, ob wir nicht diesen Zeitpunkt abwarten sollten. Allein das wird nicht angehen, denn wir befinden uns bereits in einem Uebergangsstadium. — In Frankreich existiren unzählige und in Deutschland etliche schon ziemlich verbreitete metrische Gewindsysteme. Viele Veränderungen sind absichtlich zu Gunsten älterer einheimischer Maasse in Deutschland an dem Whitworthgewinde eingeführt worden, durch Nachlässigkeit haben eine grosse Menge von Schraubenschneidwerkzeugen sich von dem ursprünglichen Whitworthgewinde entfernt. Es herrscht unläugbar eine Verwirrung, welche in der Fabrikation höchst störend wirkt. Zur Heilung derselben giebt es nur zwei Wege: Zurück zu dem dem Untergang verfallenen Whitworthgewinde oder vorwärts zu einer rationellen den Bedürfnissen entsprechenden metrischen Scala. Die Wahl kann nicht schwer fallen, schwierig mag nur die Wahl unter den metrischen Systemen erscheinen.

Ein schlagendes Beispiel der Verwirrungen in Sachen der Gewinde giebt Herr Emil Tilp selbst durch Veröffentlichung einer Schraubennormale nach Whitworth, welche in Oesterreich häufig und namentlich bei Eisenbahnen im Gebrauch sein soll, und die damit verbundene Behauptung, dass die gewünschte Einheit thatsächlich schon bestehe. Besehen wir uns diese Einheit näher:

In der österreichischen Scala sind die Durchmesser, welche den Whitwort'schen $^5/_{16}"$, $^7/_{16}"$, $1^1/_8"$, $1^3/_8"$ entsprechen, ausgelassen, und springen die Durchmesser beispielsweise von 12 auf 16 und von 25 auf 32^{mm}; die Durchmesser $^1/_4"$, $^1/_2"$ und $^3/_4$ sind anders als bei Whitworth bezeichnet. Sämmtliche Durchmesser sind anders als bei Whitworth numerirt, obgleich Herr Tilp den Werth der einheitlichen Numerirung betont. Wozu aber eine Numerirung dienen soll ist nicht erklärt. Die Bezeichnung der Schneidwerkzeuge mit den dazugehörigen Schraubendurchmessern scheint mir vortheilhafter, da damit die Nothwendigkeit, zu lernen oder nachzusehen, was die Nummern bedeuten, wegfällt.

Befremdlich muss das Hereinziehen der Wiener Linien in eine Tabelle, welche die Whitworthscala dem Metermaass zuschneiden soll, an sich erscheinen. Das Befremden wächst, wenn wir erkennen, dass die Dimensionen in die Muttern, Köpfe und Scheiben ursprünglich nach solchen Wiener Linien ordentlich gereiht und sodann erst in Millimeter umgewandelt wurden, nicht zum Vortheil einer regelmässigen Zunahme dieser Millimeterreihen und unter willkührlicher Entfernung von den durch Whitworth angenommenen und wegen der Einheit so sehr empfohlenen Abmessungen.

Am befremdlichsten ist aber die Behauptung, dass mit dem reinen Whitworth'schen Schneidzeug die auf Millimeter abgerundeten Schrauben geschnitten werden können. Es kann hier nicht nur von einer Genauigkeit nicht mehr die Rede sein, sondern es ist absolut unerfindlich, wie eine Mutter für einen Bolzen von 12^{mm} Durchmesser mittelst eines Bohrers von $^1/_2" = 127^{mm}$ geschnitten werden soll. Es unterliegt wohl keinem Zweifel,

*) In diesem Artikel sind leider einige Druckfehler stehen geblieben, welche wir uns nachträglich noch zu berichtigen erlauben. In der Tabelle A muss es auf S. 292 in der 7. Colonne von links (Zahl der Gänge) statt Millimeter — 1 Zoll engl. und statt Wiener Linien — Durchmesser heissen, ferner in derselben Tabelle A auf S. 293 in der 3. Colonne von rechts (über H_4) statt Durchmesser — Höhe, sowie in der 7. Zeile von unten:

statt $x = \frac{p}{2 \text{ tang. } 27^1/_2{}^0} = 0{,}96\ p \qquad t = {}^2/_3\ x = 0{,}64\ p$ muss es heissen:

$T = \frac{p}{2 \text{ tang. } 27^1/_2{}^0} = 0{,}96\ p \qquad t = {}^2/_3\ T = 0{,}64\ p$

Anmerkung der Redaction.

dass, wenn die vorliegende Tabelle in Oesterreich Anwendung gefunden hat, besondere Schneidzeuge dafür angefertigt worden sind.

Die Einheit, welche Herr Emil Tilp sieht und rühmt, verduftet bei unserer Betrachtung — und muss erst entweder durch Rückkehr zur unverfälschten Whitworthscala oder Annahme einer neuen Meterscala erlangt werden.

Herr Emil Tilp findet es gelegen, am Schlusse seines Aufsatzes auszusprechen, dass einheitliche Schemata für Zahnradtheilungen wohl auch wünschenswerth wären. Ich will nicht versäumen zu bemerken, dass Herr Henning, Maschinenfabrikant in Bruchsal, sich mit dieser Frage beschäftigt und ein Schema aufgestellt hat, das zum mindesten als Ausgang bezüglicher Studien dienen könnte, wenn er sich herbeiliessen wollte, dieselbe zu veröffentlichen.

Constanz, im Juli 1876.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oberbau der englischen Bahnen.

In dem am 23. März c. stattgefundenen Meeting der englischen Civil-Ingenieure wurde von Mr. R. Price Williams ein Vortrag über Bau- und Unterhaltungs-Kosten des Eisenbahn-Oberbaues gehalten, welchem wir die folgenden Mittheilungen entnommen haben.

Stahlschienen, welche gegenwärtig auf fast allen Hauptlinien Englands eingeführt sind und, in Folge ihrer jetzigen geringern Fabrikationskosten, so billig verkauft werden, dass sie die Eisenschienen wahrscheinlich überall verdrängen werden, wurden noch vor 10 Jahren mit Misstrauen angesehen und nur hier und da, auf Stationen und sonstigen Stellen, welche die Eisenbahnzüge mit geringer Geschwindigkeit befahren, vorzugsweise angewandt. Man befürchtete, dass Stahlschienen, ihrer Sprödigkeit wegen, besonders leicht brechen würden. Die Erfahrung hat indess bewiesen, dass jene Befürchtung bei Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt, welcher eben für Schienen verwandt wird, grundlos ist, und dass die Stahlschienen nicht allein bedeutend stärker und haltbarer, sondern auch plötzlichen Brüchen nicht mehr unterworfen sind, als die Eisenschienen.

Nach einer in 1865 vorgelegten Nachweisung betrug die durchschnittliche Dauer von Eisenbahnschienen auf stark befahrenen Bahnen nur drei Jahre. Seit jener Zeit hat sich der Güter- und Produkten-Verkehr auf den Hauptbahnen Englands verdoppelt und selbst verdreifacht. Durch diese Verkehrserhöhung ist natürlicherweise auch eine Vermehrung der Unterhaltungskosten des Oberbaues herbeigeführt, wenn gleich lange nicht in dem gleichen Verhältniss, und beweist diese Erfahrung, dass die später zur Anwendung gekommenen Materialien von besserer Qualität gewesen sind. So hat, während der letzten 10 Jahre, die Befrachtung der Great-Northern-Eisenbahn sich um 177% vermehrt, während die Unterhaltungskosten nur um 45% gestiegen sind; die Fracht-Vermehrung auf der Midland-Eisenbahn betrug 113% und die Vergrösserung der Unterhaltungskosten 64%.

Die Durchschnittskosten für Unterhaltung und Material-Erneuerung des Oberbaus der Great-Northern-Eisenbahn betrug, im Jahr 1865, 124 £ pro engl. Meile einfachen Gleises, während die Netto-Kosten für vollständige Erneuerung einer solchen Meile, mit Anwendung von Eisenschienen, 1371 £ betragen. Theilt man den letzteren Betrag durch 124, so erhält man 11 Jahre als sogenanntes Durchschnitts «money-life», d. h. die in 1865 für Unterhaltung aufgewandte Summe jährlich verwandt, würde ausreichen, um die Bahn in 11 Jahren zu erneuern.

Bei Anwendung von Stahlschienen (1875) betrugen die Unterhaltungskosten pro Meile einfachen Gleises 184,78 £ und indem die Netto-Unkosten für Neulegung einer solchen Meile 1626 £ betragen, so ergiebt sich hierfür das geringe money-life von nur 9 Jahren, welche Abnahme theilweise durch Erhöhung der Arbeitslöhne, grösstentheils aber durch vermehrten Aufwand von Arbeit für Unterhaltung des Unterbaues entstanden ist; in der That betrugen diese Unterhaltungskosten das Vierfache von der für Ersatzschienen aufgewandten Summe.

Durch Vergleichung der Durchschnittskosten für Unterhaltung und erforderliche Neu-Anschaffungen auf den 9 Haupteisenbahnlinien Englands ergiebt sich, dass auf der Lancashire-Yorkshire-Eisenbahn die grössten Beträge aufgewandt wurden, daher das money-life dort am geringsten war und nur 6,66 Jahre betrug; das höchste money-life dagegen hatten die South-Eastern und London-Brighton Bahnen von beziehungsweise 10,50 und 10,38 Jahren. Die durchschnittlichen Kosten pro Meile einfachen Gleises betrugen für sämmtliche Bahnen und für die letzten Jahre ungefähr 158 £ pro Jahr, welches einem money-life von 7,61 Jahren entspricht, wenn man annimmt, dass Eisenschienen als Ersatz für die abgenutzten verwandt wurden. Im Jahre 1875 betrugen die Unterhaltungskosten jener 9 Bahnen durchschnittlich 213,64 £ pro Meile einfachen Gleises, entsprechend einem money-life von nur $7^3/_4$ Jahren, für nahezu die Hälfte sämmtlicher Eisenbahnlinien Englands, selbst wenn man annimmt, dass die abgenutzten Schienen durch Stahlschienen ersetzt wären, was in der That allerdings nicht der Fall gewesen ist.

Die wirkliche Dauer des Oberbaues darf indess nicht mit money-life verwechselt werden und bezeichnet letzteres nur das Verhältniss, in welchem die jährlichen Unterhaltungskosten zu den ursprünglichen Baukosten stehen.

In einem früheren Berichte war mitgetheilt, dass ein Theil der auf der Great-Northern-Bahn gelegten Eisenschienen schon nach $2^1/_2$ Jahren abgenutzt waren und dann, in 1860, durch Schienen mit 7jähriger Garantie ersetzt wurden. Ein grosser Theil der Letzteren war aber schon vor Ablauf der Garantiezeit abgenutzt und bedurfte des Ersatzes; es ergab sich, dass

die durchschnittliche Haltbarkeit jener Schienen nur $5^1/_2$ Jahre betrug. Es zeigte sich hierbei, dass die Belastung, die Geschwindigkeit und Frequenz der Bahnen von bedeutendstem Einfluss auf die Haltbarkeit der Schienen ist. So wurde die erste Auswechselung von Schienen auf der im Jahre 1848 eröffneten zwischen Peterborough und Gainsborough belegenen Zweigbahn der Great-Nothern-Bahn, welche einen bedeutend geringern Verkehr als die Hauptlinie hat, nicht vor dem Jahre 1868 erforderlich, und erst 1875 sind jene 1848 gelegten Schienen sämmmtlich durch neue ersetzt worden. In dem einen Gleis dieser Bahn lagen selbst nach Verlauf von 28 Jahren noch einige der ursprünglichen Schienen, in welcher Zeit ca. 30 Millionen Güter darauf geführt waren.

Der in East-Lincolnshire belegene Theil der Great-Northern-Bahn wurde ebenfalls 1848 eröffnet und nur 21 % Schienen des einen Gleises und 4 % des zweiten Gleises haben bis jetzt erneuert werden müssen: die alten in der Bahn befindlichen Schienen versprechen noch eine lange Dauer und die darauf geführten Frachten betragen 13,400,000 und 14,300,000 Tonnen beziehungsweise für beide Gleise.

Während der letzten 10 Jahre haben 85 % der Gesammtlänge der Great-Northern-Bahn der Erneuerung bedurft und die durchschnittliche Dauer dieser Schienen betrug 16 Jahre. Bei solcher Haltbarkeit der Schienen und unter der Annahme, dass die Haltbarkeit der Schwellen 8 Jahre beträgt, belaufen sich die durchschnittlichen Kosten für die Ersatzstücke des Oberbaues auf 128,90 £ pro Meile einfachen Gleises, während die wirklichen Kosten 139,54 £ betragen hatten.

Stahlschienen wurden zuerst im Jahre 1862 auf der London North-Western-Bahn zu Camden Town und ein Jahr später auf der Station Crewe gelegt. Offene Bahnen dagegen sind erst 1866—67 mit Stahlschienen versehen und zwar damals zunächst ein Gleis der Great-Northern-Bahn bei Hornsey. Das von letztern Schienen vorgelegte Probestück zeigte eine Abnutzung von nur 0,15 Zoll, was ein ausserordentliches günstiges Resultat ist, da jene Schienen $9^1/_4$ Jahre befahren und 66,546,000 Tons Güter darauf geführt waren. Der Kohlenstoffgehalt dieser Stahlschienen beträgt 0,320 %.

Die Metropolitan-Bahn in London wurde im Januar 1863 bis nach Farringden-Street und deren Verlängerung nach Moorgate-Street in 1865 eröffnet. Der grösste Theil der dort verwandten Stahlschienen ist jetzt abgenutzt und ein Theil derselben, in Folge der ausserordentlich starken Befahrung der Bahn, schon zweimal erneuert. Die Schienen-Auswechselungen fanden namentlich in der Nähe der Stationen, zwischen den Weichen und den Perrons, statt, wo die Bremsen ihre grösste Kraft ausüben. Eine besondere Erscheinung auf dieser Bahn bieten die in einem Tunnel (Werkenwell) gelegten Schienen dar, welche eine bedeutend verschiedene Abnutzung in den trocknen und ersten Theilen des Tunnels zeigen, obgleich die Befahrung der Schienen in beiden Theilen des Tunnels dieselbe gewesen ist.

Durch Versuche wurde ferner die relative Festigkeit von Stahlschienen ermittelt und es ergab sich, dass die Festigkeit kalt gelochter Schienen 65,39 % von der ungelochter, massiver Schienen betrug; die Festigkeit von Schienen mit gebohrten Löchern 98,68 % und die von Schienen, welche vorgelocht und nachgebohrt waren 97,80 % der massiven Schienen betrug. Waren die Stahlschienen nach vorherigem Erhitzen in kaltem Wasser abgeschreckt, so wurden durch diesen Process deren Festigkeit erhöht, besonders die der kalt gelochten Schienen, welche eine um 58 % grössere Festigkeit besassen, als kalt gelochte, nicht abgeschreckte Schienen.

Mr. Williams spricht schliesslich die Hoffnung aus, dass in Zukunft durchweg, für alle Schienen, eine so gute Qualität Stahl angewandt werden möge, wie solche, nach vorstehenden Beispielen, schon bisher zuweilen verwandt wurde, indem Schienen jener guten Qualität bis zu ihrer völligen Abnutzung den Transport von 300 Millionen Tonnen Güter ertragen könnten und, beispielsweise auf der Great-Nothern-Eisenbahn, bei der dort stattfindenden Frequenz, die Dauer von 42 Jahren haben würden.

(Nach Engineering.) Dr. R.

Bessemer Stahlnägel.

Die Albany und Rensselaer Eisen- und Stahl-Comp. fertigt Nägel aus Bessemerstahl an, welche 50 Cents pro Fass theurer sind als Eisennägel, dagegen um $12^1/_2$—15 % leichteres Gewicht haben. Diese Stahlnägel sollen ausserdem den Vortheil bieten, sämmtlich vollkommen fehlerfrei zu sein, so dass beim Gebrauch kein Ausschuss dabei vorkommt. Die New-York-Central-Eisenbahn und einige andere grosse Consumenten verwenden jene Nägel.

(The Railroad Gazette, den 21. Januar 1876.) Dr. R.

Kaltsägen von Stahlschienen.

Mr. John H. Lakey hat eine Maschine construirt, um Stahlschienen im kalten Zustande zu sägen, namentlich für den Zweck der Herstellung von Weichen. Die angewandte Säge ist ein Jahr lang in Turner Junction Werkstätte im Betriebe.

Diese aus Kesselstahlblech angefertigte Kreissäge von 36 Zoll Durchmesser und $^1/_4$ Zoll Stärke ist von besonderer Construction, läuft mit einer Geschwindigkeit von 3000 Umdrehungen pro Minute und zerschneidet eine 60 Pfund pro Yard wiegende Stahlschiene in 11 Secunden. Die Schnittfläche der kalt abgeschnittenen Schiene ist so glatt, als wenn die Schiene gehobelt oder warm abgeschnitten wäre.

Der Bericht sagt, dass die Maschine in 20 Minuten dieselbe Arbeit zu verrichten im Stande sei, welche sonst, für den Zweck, zwei Arbeiter in 10 Stunden ausführen können.

(The Railroad Gazette, den 31. März 1876.) Dr. R.

Erfahrungen mit dem Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn.

(Hierzu Fig. 13 und 14 auf Taf. XIV.)

Der Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn, welcher ausführlich im Organ 1870, S. 235 und 1871, S. 62 beschrieben wurde, hat bekanntlich das in Fig. 13, Taf. XIV. skizzirte Schienenprofil. Die Pflasterhöhe war anfänglich die Linie b c und musste diese Anordnung in Folge einer Beschwerdeschrift der Fuhrwerksbesitzer dahin abgeändert werden, dass durch einen Backstein in der ersichtlichen Weise eine Spurkranzrinne hergestellt wurde, so dass die gewöhnlichen Fuhrwerksräder nicht in diese Rinne einsinken konnten. Nun fuhren sich aber die Steinecken a ab, die Rinne wurde breiter, so dass sich jetzt

die Fuhrwerkbesitzer abermals beschwerten, und darauf hin diese Constructien für Neuanlagen in gepflasterten Strassen vem Stuttgarter Strassen-Inspectorate verboten wurde. Es wird daher bei den vorräthigen Schienen die Spurkranzrinne in der in Fig. 14 ersichtlichen Weise hergestellt. Die schon liegenden Schienen werden ebenso modificirt, da die fortwährende Umpflasterung der Randsteine in Folge des Abschleifens der Ecken viel Geld kostet. Die neuen Schienen sollen ein ähnliches Walzprofil erhalten und niedriger gemacht werden. In den macadamisirten Strassen bleibt das alte Profil, da hier eine Spurkranzrinne verlegt wurde.

(Nach Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, Nr. 16.)

Oberbau der neuen Düsseldorfer Pferdebahn.

(Hierzu Fig. 10—12 auf Taf. XIV.)

Derselbe hat das in Fig. 10 und 11 skizzirte, eigenthümliche Schienenprofil. Die Nase an der Innenseite hat den Zweck, den Radkranz gewöhnlicher Fuhrwerksräder zu unterstützen und zu verhindern, dass sich die Spurkranzrinne zu einer tiefen Furche erweitere, in welche die Räder gewöhnlicher Fuhrwerke einsinken, so dass sie nur schwer herauskommen. Sie soll also die Hauptursache, warum die breitbasige Schiene zu Pferdebahnen in Städten nicht angewendet wird, heheben. Die 150^{mm} hohe und 65^{mm} im Fusse breite Schiene liegt auf von Mitte zu Mitte 1^{m},4 von einander abstehenden, 10—15^{cm} hohen und 20—24^{cm} breiten, eichenen Querschwellen, welch' letztere die Anlage ziemlich vertheuern und daher in dieser Richtung eine Vergrösserung der Schienenhöhe und Fussbreite um ca. 30^{mm} unter Weglassung der Querschwellen wohl empfehlenswerther scheint. Die Schiene ist an den Mittelschwellen durch zwei um 50^{mm} gegeneinander versetzte verzinkte Schrauben (ganz wie die Fussschrauben in Fig. 10, nur dass sich diese dann direkt an den Fuss der Schiene anlehnen) festgehalten.

An den Stössen sind die in Fig. 10 ersichtlichen, 200^{mm} langen Winkellaschen angebracht, deren Verticalschenkel durch drei Schrauben zusammengehalten werden. Die Horizontalschenkel bedecken, wie ersichtlich, nicht nur den Schienenfuss, sondern auch den vorstehenden Theil der 200^{mm} langen gusseisernen Unterlagsplatten. Die letztere und die Horizontalschenkel der Laschen sind durch vier Schrauben an die Unterlagsschwelle befestigt.

In Curven ist die äussere Schiene ein T-Eisen von 135^{mm} Höhe, 85^{mm} Fussbreite und 9^{mm} Stegdicke, so dass dert der Spurkranz einfach auf der Kopffläche aufläuft. Der Wagen wird daher nur durch die innere Schiene geführt, weshalb hier eine kräftige Spurkranzrinne hergestellt werden muss. Dies wird durch die in Fig. 11 dargestellte Construction erreicht.

Die Anwendung des T-Eisens als äussere Curvenschiene scheint eine nachtheilige zu sein, da wir anderweitige Gelegenheit hatten zu sehen, wie schnell sich der Spurkranz in einer flachen Eisenunterlage eine Rinne eingräbt. Es dürfte daher der Kopf des T-Eisens bald durchgelaufen werden, wodurch die ziemlich schwierige Auswechslung der Schiene bedingt wäre. Es würde daher als zweckmässiger zu empfehlen sein, die Höhe des T-Eisens zu verringern und auf den Kopf eine Lamelle aufzuschrauben, die dann jederzeit erneuert werden könnte.

Die im Vorstehenden beschriebene Pferdebahn ist seit März d. J. im Betriebe und fährt sich sehr gut.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, Nr. 25.)

Bahnhofseinrichtungen.

Die neuen Wagen-Reparatur-Werkstätten der Köln-Mindener Bahn zu Dortmund.

Die auf Taf. XV in Fig. 10 dargestellte neue Wagenreparatur-Werkstätte bei Dortmund ist in den Jahren 1872 bis 1875 errichtet und im März 1875 in vollen Betrieb gesetzt worden. Die Grundfläche der Anlage beträgt rund 10 Hektare 70 Are, die überdachten Arbeitsräume nehmen einen Flächenraum von 3 Hektaren 27 Are 55,$_{51}$ □-Meter, die Magazine einen solchen von 32 Are 77,$_{44}$ □-Meter ein. In den Arbeitsräumen liegen 3584 Meter, auf den Höfen 5793 Meter Schienen und 488 Meter Doppel-Gleise. Zur Translokation der Wagen dienen in den bedeckten Räumen 4 hochliegende Schiebebühnen, in den Höfen eine Schiebebühne, 15 Drehscheiben von 8 Meter Durchmesser, 7 einfache Weichen und 2 Doppel-Weichen.

Die Werkstätten werden mit Wasser und Gas aus den bezüglichen städtischen Anlagen versorgt. Das Rohrnetz der Wasserleitung, welches gleichzeitig zum Speisen der Locomotiven auf dem benachbarten Rangirbahnhofe dient, besteht aus 5090 laufenden Meter, 50 bis 150 Millimeter weiten gusseisernen Röhren, in welches 87 Hydranten, 19 Feuerhähne, 34 Schieber, 47 Waschbecken, 18 Ausflussbecken, 32 Pissoire und 16 Wasserkrahne eingeschaltet sind. Das aus der städtischen Leitung entnommene Wasser steht unter einem Druck von 10 Atmosphären und wird dessen Verbrauch durch einen Siemens & Halske'schen Wassermesser festgestellt. Vier Hochreservoirs von je 20 Cubikmeter Inhalt für die Entnahme des in den Werkstätten und von den Locomotiven verbrauchten Wassers und zwei Reservoirs für die Kesselspeisung werden durch die $\frac{104}{130}$^{mm} Rohrleitung gespeist. Beim Versagen der städtischen Wasserleitung geschieht dies durch eine Dampfpumpe aus einem Brunnen. Zum Schutze gegen Feuersgefahr sind 39 Hydranten ausserhalb, 16 innerhalb der Gebände und 32 in den Dachrinnen hergerichtet, ausserdem sind 2 auf den Schienen laufende Feuerspritzen — Zubringerspritzen — nebst Zubehör vorhanden.

Der tägliche Verbrauch an Wasser für die Werkstätten incl. Kesselspeisung beträgt circa 65 Cubikmeter, der Verbrauch für die Locomotiven circa 20 Cubikmeter.

Der tägliche Consum an Gas beläuft sich in den Wintermonaten auf circa 340 Cubikmeter.

Der Reparaturschuppen R, die Anstreicher- und Lackirer-

Werkstätte A und L erhalten vorzugsweise die Tagesbeleuchtung durch Oberlichter, welche fast in der ganzen Länge der Dächer angelegt sind und im Ganzen einen Flächeninhalt von 97 Are $39_{,6}$ □-Meter haben. Ausserdem sind ringsum in den Umfassungsmauern Fenster angelegt. Alle übrigen Gebäude haben nur Seitenfenster.

Der Reparaturschuppen und die Anstreicherwerkstatt haben Luftheizung, während die Lackirer- und Sattlerwerkstätten P mit Dampf geheizt werden, der von einem besonderen Kessel K 1 entnommen wird. In den übrigen Räumen wie in der Deckenreparatur D, der Klempnerei I und den Werkstätten-Bureaux, Magazinen etc. wird mittels gewöhnlicher eiserner Oefen geheizt.

Der grosse Reparaturschuppen R hat eine Grundfläche von 2 Hektaren 14 Are $63_{,60}$ □-Meter. Die Dächer der von Westen nach Osten langgestreckten 13 Hallen ruhen auf 94 eisernen Säulen. Die Gleise zur Aufstellung der Wagen laufen rechtwinklig zur Richtung der Hallen und werden von zwei Schiebebühnengleisen im Niveau durchschnitten.

In diesem Raume sind 146 Schraubstöcke und 98 Tichlerhobelbänke aufgestellt. Die Schlosser sind meist zu sechs an freistehenden Tischen unter dem mittleren Glasdache aufgestellt, während die Stellmacher und Tischler vorzugsweise an der nördlichen Längswand, sowie in und vor dem durch Brandmauern besonders abgetrennten Holzbearbeitungsraume placirt sind.

In diesem Reparaturschuppen können 240 bis 300 Wagen mit Hülfe zweier Schiebebühnen zur Reparatur aufgestellt werden.

Im directen Zusammenhange mit dem grossen Reparaturraume stehen die mechanische Werkstatt E, in welcher nur kleinere Maschinen für Eisenbearbeitung aufgestellt sind, sowie die Achsendreherei N, welche die zur Reparatur von Achsen, Rädern und Bandagen erforderlichen schweren Arbeitsmaschinen aufnimmt. Zwischen diesen beiden Abtheilungen liegt der bereits erwähnte Raum zur Holzbearbeitung mittels Maschinen, der durch ein directes Gleise mit den Holzmagazinen M 1, M 2 in Verbindung steht, während die Werkstatt E mit der Schmiede S, die Werkstatt N mit dem Raume T in directe Verbindung gesetzt ist, in welchem die Feuerarbeiten an Achsen, Rädern und Bandagen ausgeführt werden. Durch diese Anordnung macht das Material den kürzesten Weg durch die Werkstätten.

Sämmtliche Arbeitsmaschinen werden durch eine 25pferdige Zwillingsmaschine, von einem System parallel laufender Transmissionswellen aus getrieben, für deren Lagerung nochmals 36 eiserne Säulen zwischen die die Dächer stützenden Säulen gesetzt sind. Eine zweite gleich starke Maschine dient der ersten zur Reserve.

In dem grossen Schuppen ist noch eine 6pferdige Locomobile zu dem später beabsichtigten Seilbetrieb der Schiebebühnen mit einer kleinen Transmission aufgestellt, an welche kleine Bohrmaschinen anzuhängen beabsichtigt wird.

Die Vorbauten an den südlichen und nördlichen Einfassungsmauern des grossen Schuppens enthalten die Bureaux für Ingenieure, Werkführer, Meister und Schreiber, sowie einige Arbeitsräume und die Heizungs-Anlagen.

In einem Thurmbau über der Einfahrt zum Holzbearbeitungsraume befinden sich Reservoire und Vorwärmer zur Kesselspeisung, sowie eine Dampfpumpe.

Die Anstreicherwerkstatt A besteht aus 7 zusammenhängenden Hallen und hat 6 Gleise, die von einer in der mittleren Halle im Niveau angelegten Schiebebühne durchschnitten werden. Es können darin 72 Güterwagen aufgestellt werden.

Die Lackirerei L ist durch eine Glaswand von der Anstreicherei getrennt und hat eine besondere Schiebebühne, die 7 Gleise durchkreuzt. In diesem Raume, der mit doppeltem Dache versehen ist, werden nur Personenwagen lackirt.

Die Sattlerwerkstätten befinden sich in dem mit P bezeichneten Theile der Anlage, der zum Theil in zwei Etagen ausgeführt ist und in dem Mittelbau die vier Hochreservoire in einer Höhe von $17^{m}_{,50}$ über den Schienen aufnimmt. Ein feuerfestes Magazin für Farbwaaren und ein besonderer Raum für Glaser und Tischler sind in dem Erdgeschosse dieses Gebäudes angelegt.

Die Deckenreparatur-Werkstatt D liegt am äussersten nördlichen Ende der Anlage und enthält verschiedene Räume zur Präparation, zum Nähen und Trocknen der Decken, sowie Vorrichtungen zum Waschen der Polster.

Die Schmiede S enthält 32 Feuer, einen Dampfhammer von 12 und einen zweiten von 8 Centner Hammergewicht. Je 6 Feuer haben einen Kamin und sind so angeordnet, dass 4 zusammenhängende Feuer frei zu einer Seite des durch die Schmiede geführten Gleises, und je zwei zur andern Seite desselben an der Wand stehen. Den Wind, in einer Pressung von 450^{mm} Wassersäule, liefert ein Blower, der von einer 10pferdigen Dampfmaschine betrieben wird. In dem mit F bezeichneten Raum ist die Federschmiede angelegt, während in den übrigen Räumen ein Schweissofen und Hand-Magazin untergebracht sind.

Das Kesselhaus K enthält 2 Dampfkessel von je 30 Pferdekraft. Die Speisung derselben erfolgt von dem im Thurmbau des Haupt-Reparaturschuppens aufgestellten Vorwärmer, welcher Speisewasser von 72 bis 78° R. liefert. Zum Vorwärmen des Wassers werden die abgehenden Dämpfe der 25pferdigen Betriebs-Maschinen verwendet.

Das Achsenreparaturhaus T enthält Feuerungsanlagen zum Ab- und Aufziehen und Ausglühen der Bandagen, sowie 3 hydraulische Pressen zum Aufpressen der Räder auf die Achsen. Die Klempnerwerkstatt ist in dem Raum I untergebracht; die Gelbgiesserei G ist zur Zeit noch nicht eingerichtet.

Das Magazin-Gebäude M ist in zwei Etagen erbaut und unterkellert. Ein Schienengleise führt über eine im Gebäude angelegte Centesimalwaage ins Innere und können Waaren für die obere Etage oder die Kellerräume durch Hebevorrichtungen an Ort und Stelle gebracht werden. Die mit M 1, M 2, M 3 und M 4 bezeichneten Räume sind Holz-Magazine.

Die Bureaux B sind provisorisch in dem ursprünglich zum Speisesaal für Arbeiter und zum Portierhaus bestimmten Raume untergebracht.

Die Oelküche O ist mit Oelsärgen versehen, in denen 40,000 Kilogr. Leinöl untergebracht werden können.

Die mit W bezeichneten Gebäude sind Wohnhäuser, welche beim Ankaufe des Terrains vorhanden waren und zu Wohnungen für Beamte der Werkstätte eingerichtet sind. Die ausserhalb der Werkstätten-Einfriedigung liegenden, mit W bezeichneten Gebäude sind Arbeiter-Wohnungen.

(Geschäftsber. d. Direction d. Köln-Mind. E.-B.-G. pro 1876 S. 13.)

Das Worcester Bahnhofs-Gebäude der Union-Eisenbahn in Nord-Amerika.

(Hierzu Fig. 11 auf Taf. XV.)

Während der letzten vier Jahre hat man (in Nord-Amerika) der geschmackvollen Ausstattung der Bahnhöfe mehr Aufmerksamkeit geschenkt und für die künstlerische Ausschmückung derartiger Bauten mehr Geld verausgabt, als in der ganzen früheren Periode bis zu dem Zeitpunkt, wo man anfing, der Kunst auch nach dieser Richtung hin Geltung zu verschaffen. Es lässt sich zwar nicht leugnen, dass in dieser Beziehung einige sehr bedauerliche Misserfolge zu verzeichnen sind, welche theils den Architecten, die zu wenig von den Ingenieurwissenschaften, theils den Ingenieuren, welche nichts von der Architectur verstanden, oder auch den Aufsichtsräthen, die weder von dem einen, noch von dem anderen die nöthige Kenntniss besassen, zuzuschreiben sind. Nichtsdestoweniger ist eine Anzahl Bahnhöfe entstanden, die eine sehr ermuthigende Wirkung hervorgerufen haben und welche beweisen, dass bei Anlage eines Bahnhofes auch der Aesthetik Rechnung getragen werden kann, und dass derselbe nicht immer ein Ort des Grauens zu sein braucht, wie er es in der Regel zu sein pflegt. Der malerischte Bau dieser Art, der bis jetzt (in Nord-Amerika) errichtet wurde, ist der Bahnhof zu Worcester, dessen Grundriss Fig. 11 auf Taf. XV. darstellt.

Details der Construction.

An der Westseite der nördlichen Hälfte der Halle befindet sich ein halbkreisförmiger Ausbau. Derselbe wird gewöhnlich der runde Ausbau genannt. Derselbe besteht aus zwei Stockwerken und hat ein ziemlich flaches Dach, welches mit Zink bedeckt ist. In der Mitte dieses Vorbaues ist der Haupteingang für die Passagiere. Derselbe besteht aus einem 15′ vorspringenden Portale, welches von den Seiten und der Front Zutritt gewährt. Die seitlichen Oeffnungen dienen zur Ein- und Ausfahrt der Wagen, so dass die Passagiere ankommen und abfahren können, ohne der Witterung ausgesetzt zu sein. Ausserhalb des Ausbaues ist ein 10 Fuss breites Schutzdach angebracht. An der nordwestlichen Ecke des Gebäudes befindet sich ein Thurm, dessen Mauerwerk sich $159\frac{1}{2}$ Fuss über dem Boden erhebt. Die Spitze des Thurmes ist von Holz mit Schiefer gedeckt und 40 Fuss hoch, Blitzableiter und Wetterfahne 13 Fuss, was also im Ganzen eine Höhe von $212\frac{1}{2}$ Fuss ausmacht. Für Herstellung des Mauerwerks des Gebäudes incl. Thurm sind 600,000 Backsteine, 12,000 Tonnen Sandsteine und 3000 Barrels Kalk und Cement verwandt. Fast in gleicher Höhe mit dem Mauerwerk des Thurmes ist ein Raum für die Uhr hergestellt. Es steht noch nicht fest, für welche Art von Uhr sich man entscheiden wird; jedoch wird man wohl eine solche anbringen, deren Zifferblatt erleuchtet werden kann.

Die Dächer der beiden Hälften der Halle werden jedes von 8 schweren doppelten eisernen Träger gestützt, welche mit ihrem einen Ende auf der Umfassungsmauer, mit dem andern auf den eisernen Balken aufliegen, die von den eisernen Säulen, welche in der Mitte der Halle aufgestellt sind, getragen werden. Die beiden Dächer sind mit Schiefer gedeckt, ausgenommen ein Theil der beiden Dachflächen, welche in der Mitte der Halle zusammen treffen. Ueber diesen Theil des Daches ist ein zweites Dach gebaut, welches an der West- und Ostseite anfängt, an welchen Enden es 3 Fuss breit ist, und sich bei mässigem Gefälle bis zur Mitte des Gebäudes erhebt, wo es dann eine Breite die etwa ein Drittel der Breite der ganzen Halle beträgt, erlangt hat. Dies Dach ist aus Cement (concrete) hergestellt und hat den Zweck, den Schnee aufzufangen, der von den beiden inneren Dachflächen herabrutscht. Während des letzten Winters hat eine Schnee- und Eismasse von 6 Fuss Höhe auf diesem Theile des Daches gelegen, es wurde absichtlich nichts zur Entfernung derselben gethan, wiewohl es leicht hätte geschehen können, um das Dach einer hinlänglichen Prüfung zu unterwerfen. Oben auf dem Firste der beiden Dächer sind der ganzen Länge nach Ventilationsvorrichtungen angebracht, auf deren Dächern eiserne Verzierungen entlang laufen, während jeder Giebel mit einer Wetterfahne versehen ist. Zur Bedachung der beiden Ventilatoren sind 7200 Glasscheiben verwendet worden, 12 × 34 Zoll gross, welche 360 Rahmen erforderten.

Mit Ausnahme einer kleinen Ecke am westlichen Ende der nördlichen Hälfte der Halle, an den runden Vorban angrenzend, wird der ganze eingeschlossene Raum für den Betrieb der 5 verschiedenen Bahnen, welche sich hier concentriren, verwandt. In der Mitte und an dem westlichen Ende sind unterirdische Passagen hergestellt. Durch Benutzung dieser Tunnels kann man zu jedem abgehenden Zuge gelangen, ohne dass man die Gleise zu überschreiten genöthigt wäre. In der nördlichen Hälfte der Halle sind die Gleise folgendermaassen arrangirt (siehe Grundriss): Nördlich ist die Boston-Barre und Gardener Railroad. Nach innenzu mündet die Worcester und Nashua Railroad. Diese beiden Bahnen laufen durch die beiden Oeffnungen an der nördlichen Façade ein und haben den östlichen Theil der Halle in Benutzung, während der westliche Theil für Warte- und Verwaltungsräume eingerichtet ist. Die Gleise für die übrigen Bahnen sind im südlichen Theile der Halle und laufen durch die Bögen der östlichen und westlichen Seite in dieselbe ein. Das erste Gleis nach aussen zu ist für die Providence-Worcester Railroad bestimmt, die nächsten für die Norwich und Worcester Railroad and die innere für die Boston und Albany Railroad. Zwischen den Schienen liegt Kohlenasche, während die Perrons von Asphalt hergestellt sind. Es liegen etwa 10,000 Schienen in der Halle, welche zusammen 100 Tonnen wiegen.

Die Wartesäle.

Die Wartesäle und Verwaltungsräume liegen theils in dem runden Ausbau, theils im westlichen Ende des nördlichen Theils der Halle. Der Haupteingang liegt am Washington-Sqare. Die grossen Doppelthüren führen in eine grosse hohe 100 Fuss lange Passage, welche direct in die Halle mündet, in der Nähe des Gleises für die Nashua Railroad. Der Theil der Passage, welcher im runden Ausbau liegt, reicht bis unter das Dach und ist das Gebälk desselben sichtbar. Die Seiten des westlichen Theiles der ersten Etage haben Fenster, ähnlich wie die Zimmer unten, während an denen des östlichen Theiles Corridore entlang laufen, die durch eine eiserne Balustrade begrenzt werden. Am östlichen Ende des östlichen Theiles führt eine Brücke über die Passage, welche die beiden Hälften der oberen Etage verbindet. Die Decke besteht aus norwegischem harten Tannenholz, mit

Oel und Schellack gestrichen. Der Theil der Hauptpassage, welcher unter der Halle liegt, ist in derselben Weise ausgeführt, mit der Ausnahme, dass dieselbe nicht bis unter das Dach läuft, sondern durch ein Gewölbe bedeckt wird. Dasselbe ist eingetheilt in 10 Abtheilungen, die Wölbung fängt in gleicher Höhe mit den Decken der Parterre-Zimmer an, und ist mit Tannenholz bekleidet, ausgenommen oben, wo ein Raum von 12 Fuss Breite mit Glas gedeckt ist.

Ausführung der Zimmer.

Die Ausführung der Hauptpassage, der beiden Wartesäle und des Restaurations-Locales stimmen im Wesentlichen überein. Der untere Theil der Wände ist mit braunem Eichenholze bekleidet und in seiner natürlichen Farbe belassen. Im Gepäckzimmer sind die Wände 7 Fuss hoch mit Holz bekleidet und hat dieses Zimmer Zugänge von der Halle, der Hauptpassage und von der Strasse.

Die Sitze in den Wartesälen haben ein gleichmässiges Aussehen, sie laufen an den Wänden entlang und sind an diesen und auf dem Fussboden befestigt. Von 10 zu 10 Fuss erstreckt sich eine doppelte Reihe Sitze, ungefähr 10 Fuss lang in das Zimmer hinein. Auch in der Mitte sind Sitze angebracht. Die Sitze sind ähnlich wie die in den neueren Pferdebahnwagen, bestehen abwechselnd aus Leisten von Eschen- und Wallnussholz und sollen sehr bequem sein. Im Damenzimmer sind 273 lauf. Fuss Sitzplätze, während im Herrenzimmer 297 lauf. Fuss sind.

Architecten und Unternehmer.

Messrs. Ware & Van Burnt aus Boston sind die Architecten; Mr. E. S. Philbrink der Oberingenieur. Messrs. Cressey & Noyes von Boston waren die Unternehmer.

Seit der Bahnhof vollendet ist, hat man den Bau zum Gegenstand einer eingehenden Kritik gemacht. Der Einfahrt für die nördl. Bahnen, welche sonderbarer Weise an die Seite der Halle gelegt wurde, ist auf ausdrücklichen Wunsch der betreffenden Eisenbahngesellschaften dieser Platz angewiesen, indem diese sich entschieden weigerten, auf ein anderes Arrangement einzugehen. Es ist möglich, dass man in dieser Beziehung noch eine andere Einrichtung trifft, da man für die jetzige sich nur provisorisch entschieden hat.

Die hölzernen Baulichkeiten für den Geschäftsbetrieb waren anfangs nur einstöckig berechnet. Die Directoren entschieden sich erst später dieselben zweistöckig zu bauen, da sie für die Verwaltungsräume nicht genügend Platz zu haben vermeinten. Aus diesem Grund hat man es nicht vermeiden können, dass in der ersten Etage die eisernen Träger an einigen Stellen im Wege sind, und man überhaupt für den ersten Stock die wünschenswerthe Höhe nicht erzielen konnte.

Die Dachanlage bewährt sich sehr, und entstanden letzten Winter, der sehr streng war, durch Schnee durchaus keine Unannehmlichkeiten. Die Säulen, welche 50 Fuss von einander entfernt stehen, hemmen weder die Passage noch thun sie dem Aussehen irgend welchen Eintrag. Ihre Höhe ist derart, dass die Halle durch dieselben nicht in zwei Hälften getheilt erscheint.

Die grossen Bogen haben die zweckmässigste Form für die Ueberspannung einer weiten Oeffnung und stellen sich auch billig, da man nicht nöthig hat, den oberen Theil des Bogens mit Glas oder Holz auszufüllen, wie dies bei den Providence- und Lowell-Bahnhöfen in Boston der Fall ist. Es trat jedoch der Uebelstand ein, dass die Bögen an ihren Ausgangspunkten nicht hoch genug waren, doch hat man dies dadurch beseitigt, dass man diese Winkel durch die Figur eines Löwen ausfüllt.

Wenn der Thurm zu niedrig sein sollte, und in der That erscheint dies so von einigen Punkten aus, so ist hierüber zu bemerken, dass der «Board of Directors» auf dessen Verantwortung hin eine Reducirung des Thurmes betreff seiner Höhe anordnete. Man hat auch an diesem Bahnhof auszusetzen gehabt, dass die Wartesäle nicht an den Seiten der Halle angelegt sind, dies liess jedoch die Anlage der Gleise nicht zu, und ist auch zu bedenken, dass der Bahnhof keine Durchgangs-, sondern eine Endstation ist. Nur die Boston- und Albany-Züge fahren durch, und nach einer anderthalbstündigen Fahrt werden die Passagiere dieser Züge kein Bedürfniss haben auszusteigen.

Es mag sein, dass einiges an dem Gebäude auszusetzen ist, doch kann man in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche sich den Architecten entgegenstellten, nicht anders, als einzugestehen, dass es einer der schönsten Bahnhöfe ist, die in neuerer Zeit in Nordamerika erbaut worden sind.

(Railroad Gazette 1875, S. 522.)

Maschinen- und Wagenwesen.

Vereinfachte Kopfconstruction für Trieb- und Kuppelstangen.

Von C. Heinrich jun., Ingenieur.

(Hierzu Fig. 16—18 auf Taf. XIII.)

Mit der richtigen Erkenntniss der Inanspruchnahme einzelner Maschinentheile schritt die rationelle Construction derselben vor. Insbesondere gilt dies vom Principe der successiven Querschnittsübergänge, welches bei gleicher Widerstandsfähigkeit nicht nur ein Minimum von Materialaufwand gestattet, sondern auch schöne Formen hervorruft, deren Anblick allein schon das beruhigende Gefühl kraftvoller solider Construction erzeugt.

Bei den maschinellen Details der Locomotive — welche durch die zahlreichen auf sie einwirkenden Kräfte am meisten Brüche von oft sehr gefährlichen Folgen ausgesetzt sind, und dies insbesondere auch dadurch, dass selbe aus bekannten Gründen möglichst leicht sein müssen, — musste sich zuerst der obenerwähnte Grundsatz Bahn brechen. So sehen wir denn auch wirklich bei Locomotiven bereits geraume Zeit eine Reihe beachtenswerther Details, während man bei Stabilmaschinen — wenige Fälle ausgenommen — noch usuell am Alten festhält, und zwar mit grossem Unrecht, da hier ebenso — wenn auch nicht in dem hohen Maasse wie bei Locomotiven — zerstörende Kräfte auftreten, welche durch Verminderung der bewegten Massen herabgezogen und denen durch einfache solide Construction begegnet werden kann.

Ein Detail, welches insbesondere bei Locomotiven in Folge seiner hervorragenden Inanspruchnahme zahlreiche Varietäten hervorrief, ist der sogenannte «Kopf» der Trieb- und Kuppelstangen. Die solideste Construction unter denselben ist — wo es die Montirung gestattet — offenbar die aus einem Schmiedstück bestehende, der geschlossene Kopf. In vielen Fällen, bei Kropfachsen oder bei mit dem Triebzapfen aus einem Stück bestehenden Excenter-Gegenkurbeln, ist man aber genöthigt, den offenen Kopf anzuwenden, und dieser ist es, bei dem man am seltensten der allmähligen Querschnittsänderung begegnet, indem schon die Verwendung der durchgehenden Stellkeile ein Verstoss dagegen ist. In dem in Fig. 16 und 17 auf Taf. XIII abgebildeten Stangenkopf trachtete ich durch Umgehung der Bügel und minimale Querschnittschwächung der erwähnten Tendenz möglichst Rechnung zu tragen.

Wie ersichtlich, ist in einer offenen Gabel die fixe Lagerschale eingepasst, während die nachzustellende Hälfte mit ihrer schiefgehobelten Fläche sich an den Keil h anlehnt, welcher — an dem fix eingelassenen Verschluss a gleitend — dieselben durch Anziehen an den Zapfen presst.

Die Ecken q jener Flächen des Verschlusses, welche den Keil- resp. Zapfendruck aufnehmen, sind abgerundet und die Gabeln entsprechend dem Einlass verstärkt. Eine dünne Schraube m hat den Zweck, ein seitliches Ausweichen des Verschlusses zu verhindern. Der Keil h, aus einem mit der Gabel gleich breiten, gehärteten Stahlstück bestehend, ist vertical durchbohrt und bildet die Mutter für die Stellschraube u. Diese stützt sich mit der Fläche c gegen die untere Gabelhälfte und hebt bei Verdrehung den Keil empor, wodurch ein sehr fein regulirbares Anpressen der Lagerschale erfolgt. Die Mutter n dient zur Arretirung und hilft mit der Schraube m den schiefen Flächen g, dem Auseinandergehen der Gabel zu begegnen.

Da bei Trieb- und Kuppelstangen stets zu beachten ist, dass die Centren-Entfernung der beiden Köpfe sich nicht ändert, so kann man, wenn aus Montirungsrücksichten auch der zweite Kopf offen sein muss, denselben nach gleichem Princip construiren; nur legt sich dann der Keil mit der geraden Fläche an die Basis k der Gabel an, während die fixe Schale sich an das Verschlussstück stützt.

Durch diese Construction ist ein möglichst ruhiger Querschnittsübergang erreicht, das Anpressen der Lagerschalen ist einfach und aufs feinste regulirbar, die Adjustirung ungemein einfach und die Kosten in Folge dessen bei grösserer Solidität kleiner als bei den Bügelköpfen.

Fig. 18 auf Taf. XIII stellt eine nach dem vorstehend besprochenen Systeme ausgeführte Kuppelstangen-Garnitur für eine vierachsige Güterzugsmaschine dar. Die Zusammensetzung ist aus der Zeichnung vollständig ersichtlich und bedarf nach dem Früheren keines Commentars. Die Vorzüge dieses Systems bestehen in der Einfachheit desselben, im Wegfall aller Zwischengelenkstücke und in der raschen Montirung: es kann ferner jede einzelne Stange für sich leicht herausgenommen werden. Wäre z. B. die mittlere Stange zu lösen, so braucht man blos die Keile n und e, ferner die Schrauben h und d herauszunehmen, die Lagerbacken an die Bügel anzuschieben und die Kurbeln etwas zu drehen, worauf sich die Stange horizontal abschieben lässt. Ist der Triebzapfen mit Gegenkurbel versehen, dann müsste allerdings die Endstange e zuerst ausgelöst werden. Die Verschluss- sowie Einsatzstücke werden zur Gewichtsverminderung herausgenommen. Da nach diesem System nur einfach gehobelte Flächen vorkommen, so kann das Zusammenpassen ohne besonders Arbeit äusserst exact erreicht werden.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876 Nro. 27.)

Dampf-Umsteuerungs-Vorrichtung bei Locomotiven.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. XV.)

Die Construction dieser Vorrichtung ist leicht verständlich aus den Fig. 1 — 8 auf Taf. XV, welche dieselbe vollständig detaillirt darstellen. Die Einrichtung besteht aus einem Cylinder-Paare, von denen jeder 5 Zoll Durchmesser und eine Länge hat, die einen Hub von 9 Zoll gestattet. Beide sind auf einer gusseisernen Platte befestigt, welche das oberste Ende der rechtsseitigen Bedeckung der Hinterräder bildet. Die beiden Cylinder sind ganz gleich, beide nach einem Modelle gegossen; nur ist in dem einen — dem der Feuerbüchse zunächst liegenden — das Ausströmungsrohr fortgelassen. In diesem sind nur zwei Kanäle, welche von den Enden des Cylinders auf die Oberfläche führen, auf welchem das Dampfzulassventil (Fig. 6, 7 und 8) befestigt ist. Der andere Cylinder hat die gewöhnlichen zwei Einlasskanäle mit einem Auslassrohre zwischen ihnen. Ueber den Einlasskanälen befindet sich ein beweglicher Schieber, der so bewegt werden kann, dass, während der eine offen ist und durch eine Oeffnung im Ventile selbst den Dampf aufnimmt, der andere geschlossen ist. Bei der Stellung, welche Fig. 1 darstellt, wird der Dampf an dem vorderen Ende des Cylinders zugelassen und an dem Hinterende abgelassen. Der Cylinder, von welchem wir jetzt sprechen, ist mit einem gewöhnlichen Dampfkolben versehen, während der Kolben des anderen — den wir Cataract-Cylinder nennen können — mit zwei Lederpackungen gelidert ist.

Beide Kolben sind auf einer Stange befestigt, welche durch die vordere Wand des ersten Cylinders geht und mit einem Steuerungshebel versehen ist. Zwischen den beiden Cylindern ist an der Kolbenstange ein Zapfen befestigt, welcher an einer Scala vorbeiführt und einestheils die Stellung der Ventil-Vorrichtung angiebt, anderentheils anzeigt, wie weit der Kolben sich vorwärtsbewegt hat und der Dampf eingelassen ist.

Wird der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so ist das Verhältniss folgendermaassen: Wenn der Dampfhahn (Fig. 5) geöffnet, der Dampf also zu der Röhre, welche zu dem hinteren Cylinder führt, zugelassen ist, so geht derselbe an das vordere oder hintere Ende des Cylinders, je nach der Stellung, welche das Ventil einnimmt. Angenommen, der Dampf ginge zum vorderen Ende, so wird der Kolben rückwärts bewegt. Diese Bewegung des Kolbens ist indessen durch den Kolben in dem vorderen Cylinder beschränkt. Dieser ist ganz mit Oel gefüllt, welches bei der Bewegung des Kolbens durch das Zulassventil, das, wie schon erwähnt, eben auf dem Cylinder befestigt ist, von dem einen Ende des Cylinders nach dem anderen gedrängt wird. An diesem Ventil ist ein Hahn angebracht (Fig. 6). Durch diesen kann je nach Erforderniss (um Verlust durch Leckagen oder dgl.

zu ersetzen) beliebig Oel nachgefüllt werden. Auch kann die Ablagerung des Oels so entfernt werden.

Wenn sowohl der Dampfhahn, wie das Ventil, welches Oelzufluss regulirt, geschlossen ist und man sperrt dann den Dampf ab, so bleibt die ganze Vorrichtung fest in der Stellung, welche sie gerade einnimmt.

Aus Fig. 3 erhellt, dass der Dampfhahn und das Oelventil so verbunden sind, dass sie entweder beide geöffnet oder beide geschlossen sind. Im Ganzen ist diese Einrichtung sehr einfach; die Details sind sehr gut durchgeführt und auch in der Praxis hat sie sich sehr bewährt. Wir fügen noch hinzu, dass die Maschine nicht umgesteuert werden kann, wenn der Dampf abgelassen ist. Gewöhnlich werden die mit dieser Umsteuerungs-Vorrichtung versehenen Maschinen durch die Führer in der Mittelstellung erhalten und durch einen Handhebel umgestellt.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist der ganze Apparat etwas über 1m lang und bei der vorliegenden Maschine auf dem Radkasten befestigt; es ist übrigens leicht, durch Verringerung des Hubes die Länge unter 1m zu bringen und den Apparat so anzuordnen, dass er in der üblichen Weise an der Seitenwand der Feuerbüchse befestigt werden kann.

Die Einrichtung ist jetzt seit einem Jahre in Gebrauch; auch soll nach der Mittheilung des Herrn Stirling bei derartig armirten Locomotiven kein in irgend welcher Richtung schlechteres Resultat erzielt sein, wenn dieselbe kalt ist.

(Engineering 1875, 10. Sept.)

M.

Gusseiserner Bremsklotz für Eisenbahnräder.

Das englische Fachblatt «Iron» bringt in seiner Nummer vom 29. Januar 1876 S. 136 das genaue Abnutzungsprofil eines gusseisernen Bremsklotzes, wie derselbe unseres Wissens bis jetzt noch nicht auf dem Continente in Anwendung stand. Hier haben nämlich die gusseisernen Bremsklötze, welche, wie bekannt, vielfach zum Ersatz der rascher sich abnutzenden hölzernen Klötze verwendet werden, nur eine solche Breite (80 bis 100mm), dass sie den conischen Theil der Laufläche umfassen, den eigentlichen Spurkranz aber gar nicht berühren können. Der hier vorliegende Bremsklotz hingegen wird breiter als der Tyre und mit dem completen negativen Profil desselben hergestellt. Dadurch wird beim Bremsen die ganze Radoberfläche zur Aufnahme des Druckes herbeigezogen und somit in erster Linie eine geringere, dann aber auch eine gleichmässigere Abnutzung des Tyre erfolgen, als dieses jetzt geschieht, wo der Spurkranz nahezu unverändert bleibt, während die Laufflächen durch das Bremsen rasch abgenutzt werden. In Folge dessen ist ein weniger häufiges Abdrehen der Bremsräder erforderlich; endlich trägt auch dieser Bremsklotz entschieden dazu bei, die Bildung einer scharfen Ecke zwischen Lauffläche und Spurkranz zu verhindern.

(Dingler's polyt. Journ. 220. Bd. S. 379).

Ersatz der Sandstreu-Vorrichtungen für Locomotiven.

Ingenieur C. Heinrich von der Grubenbahn der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Reschitza (Ungarn) hat sich ein Verfahren zur Erhöhung der Adhäsion von Locomotiven patentiren lassen, das als eine wesentliche Verbesserung wohl geeignet ist, in weitesten Kreisen Aufsehen zu erregen. Wie bekannt, schwankt der Betrag des Reibungscoëfficienten zwischen den Locomotiv-Treibrädern und den Schienen in ausserordentlich hohem Grade, zwischen $^1/_5$ bis $^1/_{15}$, je nachdem die Schienen trocken oder durch Nebel, Regen, Schnee feucht und schlüpfrig sind. Nachdem aber durch den Betrag dieses Reibungscoëfficienten in demselben Maass die disponible Zugkraft der Maschine bestimmt wird, dieselbe somit je nach der Witterung zwischen den Grenzen 1 und 3 schwanken würde, ist man bei feuchtem Wetter genöthigt, zum Befahren von Steigungen mit der normalen angehängten Last andauernd die Sandstreu-Vorrichtung zu gebrauchen. Abgesehen davon, dass hierdurch zwar die Adhäsion der Triebräder vermehrt wird, gleichzeitig aber auch der Widerstand sämmtlicher Laufräder des Eisenbahnzuges zunimmt, so ist an und für sich schon die Anbringung des unschönen, schwer und unsicher zu handhabenden Sandkastens, welcher zudem noch das Gewicht der Maschine um 400—500 Kilogr. vermehrt, ein Uebelstand, dessen Entfernung mit Freuden begrüsst werden muss. Dies wird durch die vorliegende Erfindung erreicht, und zwar einfach dadurch, dass vor den Treibrädern durch ein 10mm weites Röhrchen heisses Kesselwasser auf die feucht-schmutzigen Schienen gespritzt wird, welches den Schienenkopf reinigt, gleichzeitig trocknet, und dem nachfolgenden Rade seine volle Adhäsion, der Maschine somit die bei günstiger Witterung erzielbare Zugkraft wiedergiebt.

In einer Notiz der Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1876 S. 98 werden Versuchsresultate angeführt, welche auch vom ökonomischen Standpunkte aus die Vortheile der neuen Erfindung darthun. Dieselbe ist nun schon seit einem Jahr an allen Maschinen der schmalspurigen Montanbahn in Reschitza in Gebrauch und hat sich durchgehends bestens bewährt. *)

A. a. O.

Ergebnisse des Betriebes mit den Schweizerischen Bahn-Postwagen nach System Riggenbach.

Ueber diese im diesjährigen Organ S. 102 beschriebenen und durch die Zeichnungen Fig. 8 und 9 auf Taf. VIII erläuterten Bahnpostwagen, deren Untergestell in 3 Punkten aufgehängt ist, sind uns noch folgende Notizen zugegangen:

Anfangs Mai wurde mit dem ersten derselben in Begleitung des Vorstandes des Postdepartements Herrn Bundesrath Heer und Herrn Cours-Inspector Gürtler die Probefahrt vorgenommen. Seither sind sämmtliche 5 Wagen dem Betriebe übergeben worden und es erklären die Postangestellten, deren Urtheil hier ausschliesslich maassgebend ist, den Gang dieser Wagen auffallend ruhig, gegenüber den bisherigen, sodass die Lösung dieser Aufgabe als vollkommen geglückt angesehen werden darf.

E. H. v. W.

*) Beiläufig sei hier in Erinnerung gebracht, dass die Amerikaner Ortiz und Valladare (1870) den zur Verhütung des Schleifens der Locomotivräder auf feuchten Schienengleisen gestreuten Sand durch einen dem Kessel entnommenen Dampfstrahl wegfegen, welch' letzterer durch ein 1,6mm weites Rohrchen hinter die letzten Treibräder ausgeblasen wird, ehe die Laufräder der an die Locomotive angehängten Wagen auf die bestreuten Schienentheile gelangen.

Resultate der E. Tilp'schen Vorrichtung gegen das Schlingern der Locomotiven und Tender auf der k. k. priv. Kronprinz Rudolf-Bahn.

Auf den Strecken der Kronprinz Rudolf-Bahn verkehren seit circa drei Monaten vier Stück mit der oberwähnten Vorrichtung versehene Personenzugs-Locomotive mit aussenliegenden Fraims und Cylindern; die Maschinen ruhen auf drei vor der Feuerkiste liegenden Achsen und haben einen äussersten Radstand von $3^{m},160$.

Die nachfolgend angegebenen Resultate sind Versuchsfahrten entnommen, welche im Monate März d. J. bei ungünstiger Witterung in der Strecke Selzthal-Villach vorgenommen worden waren. Diese Strecke ist 239 Kilom. lang, hat grösste Steigungen, resp. Gefälle von 1 : 70 und kleinste Radien in offener Bahn von 274^{m}. Der Procentsatz der Curven beträgt 38 % der gesammten Länge.

Die Versuchsfahrten wurden bei Zügen mit einer mittleren Geschwindigkeit von 33,5 Kilom. pro Stunde, und zwar in der Weise vorgenommen, dass dieselbe Maschine auf derselben Strecke den Zug einmal ohne Tilp'schen Apparat, das andere Mal mit dem Apparate führte, wobei stets Diagramme behufs Fixirung der seitlichen Schwankungen aufgenommen wurden.

Bei einer seit nahe einem Jahre ununterbrochen in Verwendung stehenden Locomotive wurden ohne Apparat seitliche Schwankungen bis 165^{mm}, mit dem Apparate hingegen nur 55^{mm} constatirt, während eine eben aus der Hauptreparatur gekommene Locomotive ohne den Apparat Schwankungen bis 115^{mm}, mit dem Apparate solche bis 25^{mm} aufwies.

Bei diesen Versuchsfahrten sowohl, wie bei der späteren Verwendung aller vier Locomotive kamen bei Anwendung des Apparates in den Geraden Seitenschwankungen bis höchstens 6^{mm} vor, und wurden die obenerwähnten grösseren Seitenverschiebungen nur bei dem Befahren der Curven constatirt, in welche jedoch die Locomotive stets ruhig einliefen, und der Apparat selbstthätig den Einfallszahn den Curven entsprechend zurückzog, was insbesondere bei dem Befahren kurzer Geraden zwischen zwei Contrecurven sehr befriedigend constatirt werden konnte.*)

Allgemeines und Betrieb.

E. Hotops Reisschiene mit Winkelmesser und Neigungsskala.

Zum Uebertragen von Aufnahmen, die mit Winkelmess-Instrumenten gemacht wurden, auf das Zeichenpapier, sowie für das Zeichnen von fortifikatorischen und Eisenbahn-Bauwerken wird bis jetzt die Hülfe eines Zeichen-Instruments entbehrt, das mit Leichtigkeit der Handhabung denjenigen Grad von Genauigkeit beim Auftragen erreichen lässt, welcher für Zeichnungen der oben angegebenen Categorien nothwendig ist. Der Transporteur, welchen man für diese Zwecke wohl anwendet, ist ein kaum bequem zu handhabendes und wenig genau arbeitendes Instrument. Den Gebrauch eines 3 schenkligen Zirkels beim Auftragen von Aufnahmen, die mit Spiegelinstrumenten unter Benutzung der Pothenot'schen Lösung gemacht sind, würde man gern vermeiden, sobald man ein Instrument besässe, mit Hülfe dessen Richtungslinien von grosser Länge mit annähernder Genauigkeit aufgetragen werden könnten.

Den angegebenen Zwecken genügt die in den Figuren 26 und 27 dargestellte Reisschiene mit Winkelmesser und Neigungsskala, über deren Einrichtung uns Hr. Ingenieur E. Hotop aus Berlin, von dem die Construction ausgeht, folgende Mittheilung macht:

Das Instrument, im Wesentlichen eine gewöhnliche Reisschiene ist mit einem Winkelmesser ausgestattet, der aus dem, auf einer vollen Messingplatte getheilten Kreise (Limbus) und dem von 2 Armen einer mit dem Schienenblatt verbundenen Messingplatte gebildeten Nonius gebildet wird. Auf den in der Skizze weiss gelassenen beiden Täfelchen sind für eine Anzahl gängiger Neigungen die zugehörigen Winkel in Gradmaass angegeben; diese Neigungen sind neben der Skizze im Druck hinzugefügt.

Neigungs Skala.

1 : 500 — 0° 6′	1 : 18 — 3° 9′
1 : 200 — 0° 18′	1 : 15 — 3° 48′
1 : 100 — 0° 33′	1 : 12 — 4° 45′
1 : 80 — 0° 42′	1 : 10 — 5° 42′
1 : 60 — 0° 57′	1 : 8 — 7° 6′
1 : 50 — 1° 9′	1 : 6 — 9° 27′
1 : 40 — 1° 27′	1 : 5 — 11° 18′
1 : 30 — 1° 54′	1 : 4 — 14° 3′
1 : 25 — 2° 18′	1 : 3 — 18° 24′
1 : 20 — 2° 51′	1 : 2 — 26° 33′

Fig. 26.

Fig. 27.

Bei der skizzirten Schiene ist der Winkelmesser so eingerichtet, dass 3 Minuten als kleinste Einheit abge-

*) Ebenso günstig lauten die Resultate der Moskau-Nishney-Nowgoroder Bahn, welche constatirt, „dass der Apparat die Schwankungen fast ganz aufhebt, und die richtige Einstellung in die Curven nicht behindert, das ruhige Ein- und Durchfahren bewirkt", ferner der Saarbrücker Bahn, welche den Apparat in Folge der entsprechenden damit erzielten Resultate in Brüssel ausstellen wird. Anm. d. Red.

lesen werden können, da die Limbus-Theilung von Grad zu Grad fortschreitet und 19 Limbustheile 20 Theile des Nonius ausmachen: dem entsprechend sind die Winkel der Neigungsskala, d. h. die Minutenzahlen, so abgerundet, dass sie stets durch 3 theilbar sind. Hat man eine Zeichnung in einer Neigung auszuführen, die mit einer der auf der Tafel angegebenen übereinstimmt, so kann der zugehörige Winkel genau abgelesen, der Nonius entsprechend gestellt und nun mittels Anlegen der Schiene der betr. Winkel aufgetragen werden.

Das Schienenblatt ist mit dem eintheiligen Querstück dergestalt verbunden, dass die vordere der beiden Schrauben als Drehachse funktionirt und die hintere als Klemmschraube beim Einstellen dient. Die Gleitflächen werden durch gehobelte Messingplatten gebildet. Die beibehaltene Eintheiligkeit des Kopfes ermöglicht eine solide Construction, die bei schonender Gebrauchsweise nicht wandelbar ist, sondern eine lange Gebrauchsfähigkeit verspricht; Justirungen können übrigens, wenn nöthig, auf sehr einfache Weise ausgeführt werden.

Der Apparat bietet im Gebrauch als gewöhnliche Schiene mehrere kleine Vortheile, die eine specielle Hervorhebung nicht bedürfen; u. a. ist derselbe mit Vortheil bei Ausführung genauer Schraffirungen benutzbar; man kann demselben die Bezeichnung Universalschiene mit Recht beilegen.

Mit Schienenblatt von $1^{m},1$ Länge, aus Mahagoni mit Ebenholz, in sauberer solider Ausführung zum Ablesen von 3 Min. wird die Schiene zum Preise von 18 M., zum Ablesen von 1 Min. zum Preise von 23 M. von Hrn. E. Hotop, Berlin N. O. Lichtenbergerstr. 8, geliefert.

Hülfeleistung des deutschen Eisenbahn-Regiments.

Zur Beseitigung der durch das Hochwasser hervorgerufenen Eisenbahnbetriebsstörungen ist auch das in Berlin garnisonirende Eisenbahn-Regiment gleich bei Beginn der Calamität thätig gewesen. Das rapide Wegschmelzen der gewaltigen Schneemassen auf einem noch nicht frostfreien und deshalb nicht absorptionsfähigen Boden, hatte den für gewöhnlich ziemlich unscheinbaren Dahmefluss am 16. Febr. dermaassen angeschwellt, dass die Brücke, mit welcher die Berlin-Dresdener Eisenbahn denselben zwischen den Stationen Drahnsdorf und Ukro-Luckau überschreitet, an beiden Häuptern hinterspült worden war.

Man hatte die Gefahr rechtzeitig erkannt und das Passiren der Züge inhibirt; allein eine, zur näheren Recognoscirung entsendete Locomotive war zu weit vorgegangen, und über den nachgebenden Damm in den Dahmefluss hinabgestürzt.

Durch die Gewalt des Sturzes waren die eisernen Träger, wie die massiven beiden Häupter der Brücke umgerissen worden, sodass zur Wiederherstellung der Schienenverbindung kein anderes Mittel als der Bau einer Nothbrücke übrig blieb.

Das Ansuchen, eine solche so rasch als möglich herzustellen, gelangte am 17. Febr. Mittags an das Eisenbahn-Regiment, und wurde demselben wenige Stunden später durch Absendung eines Extrazuges entsprochen, welcher nicht nur die erforderlichen Mannschaften, sondern auch alle für die Arbeit zunächst nothwendigen Geräthe und Materialien zur Unglücksstelle führte.

Die Arbeit wurde in kaltem regnerischem Wetter, Abends 10 Uhr, bei Fackellicht begonnen, und unter entsprechender Ablösung der Mannschaft ununterbrochen bis zur Vollendung des Werkes am 21. Febr. Mittags fortgesetzt.

Innerhalb dieser $3^1/_2$ Tage war von ca. einer halben Compagnie eine 12 Meter lange, auf 4 Pfahljochen ruhende Brücke mit doppelten, noch durch Sattelhölzer und Kopfbänder verstärkte Brückenbalken hergestellt, der verschliessende Damm auf beiden Ufern retablirt und das Gleise ausserdem noch in erheblicher Ausdehnung verlegt worden.

Die Brücke wurde unmittelbar nach ihrer Vollendung von einem Revisionszuge, bald darauf auch von Personen- und schweren Güterzügen passirt und zeigte eine tadellose Festigkeit.

(Deutscher Reichs-Anzeiger v. 28. Februar 1876.)

Technische Literatur.

Eisenbahn-Zeit- und Streitfragen. Erörterungen und Beiträge zur Verbreitung der Kenntniss und Klärung des Urtheils vom Eisenbahnwesen. No. 1. Welches Eisenbahnsystem ist das geeignetste? (Separatabdruck aus »Der Welthandel, Monatsschrift für Handel und Industrie, Länder- und Völkerkunde.«) Von Fr. With. Rohr in Darmstadt. Stuttgart 1876. Verlag von Julius Maier. 8. 23 S.

Herr Rohr hat es sich zur Aufgabe gestellt, bestehende Eisenbahnmängel in einzelnen Abhandlungen zu besprechen. In dem vorliegenden Artikel ist die Frage des geeignetsten Eisenbahnsystems behandelt und entscheidet sich Herr Rohr für das Staats- resp. Reichsbahnsystem unter Anführung aller der Gründe, welche in den betreffenden Kammerverhandlungen in Berlin und der Tagespresse, bezüglich des Ankaufs aller deutschen Eisenbahnen seitens des Reichs, mitgetheilt worden. Neue Gesichtspunkte enthält die Schrift nicht. Dr. R.

Der Bergsturz bei Unterstein auf der Salzburg-Tiroler Bahn von Heinrich Wolf. (Separatabdruck aus den Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt No. 10. 1875.) Wien. Alfred Hölder, k. k. Universitäts-Buchhändler, Rothenthurmstrasse 15. gr. 8. 7 S.

Herr Wolf beabsichtigt durch die vorliegende kleine Schrift sich von dem Vorwurf zu rechtfertigen, dass sein Rath zur Wahl jener unheilvollen Trace geführt habe, indem er zugleich seine durch eine Karte erläuterten Beobachtungen über die Ursachen des Bergsturzes mittheilt, welche letztere von allgemeinem Interesse sein dürften. Dr. R.

Eisenbahn-Concurrenz und Eisenbahn-Fusionen in England. Auszug aus dem Werke: »Du Régime des travaux publics en Angleterre« von Ch. de Franqueville, maitre des requêtes im Französ. Staatsrathe, Secretär der Eisenbahn-Centralcommission im Französ. Ministerium der Staatsbauten. Uebersetzt

von Victor Wilke, Commissars-Adjunct der k. k. General-Inspection der Oesterr. Eisenbahnen. Herausgegeben von Wilhelm v. Nördling, k. k. Sections-Chef und General-Director des Oesterr. Eisenbahnwesens. Wien, 1875. Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Kunst und Technik. gr. 8. 75 S. Preis 4 Mark.

Diese Schrift ist von allgemeinem Interesse, hat aber deshalb für Oesterreich eine besondere Bedeutung, da sie von Herrn v. Nördling herausgegeben wurde und gewissermaassen dessen Programm für Umgestaltung des österreichischen Eisenbahnwesens ausdrückt.

Herr v. Nördling findet, dass die Entwickelung der Eisenbahnsysteme in England und Frankreich und die dabei gemachten Erfahrungen die grösste Aufmerksamkeit von Seiten Oesterreichs verdienen, während z. B. Herr v. Weber in seiner Schrift «Nationalität und Eisenbahn-Politik» die Ansicht vertritt, dass Oesterreich und Frankreich, wie in fast jeder Beziehung so auch in der vorliegenden, die heterogensten Länder sind, und England darin Oesterreich fast ebenso so fern steht.

Die aus dem Werke «Ueber das Staatsbautenwesen in England» in der Schrift wörtlich mitgetheilten Abschnitte sind die folgenden:

I. Geschichtlicher Rückblick. §. 1. Die Versuche (1801 bis 1830). §. 2. Die Kindheit der Eisenbahnen (1830—1845). §. 3. Die Eisenbahnwuth (1845—1848). §. 4. Die Concurrenz (1848—1858). §. 5. Die Fusionen (1858—1874). II. Die Entstehung der Bahnnetze. III. Gegenseitige Beziehungen der Gesellschaften. IV. Effective Concurrenz. V. Eventuelle Concurrenz. VI. Gesellschaftliche Fusionen. VII. Der Rückkauf durch den Staat. VIII. Concurrenz und Monopol.

Dr. R.

Nationalität und Eisenbahn-Politik. Von M. M. Freiherrn von Weber. Wien, Pest und Leipzig 1876. A. Hartleben's Verlag. 8. 111 Seiten geh.

In dieser interessanten und empfehlenswerthen Schrift sucht der geniale Verfasser die 4 Hauptprobleme der österreichischen Eisenbahn-Politik zu lösen unter dem leitenden Gedanken, dass gesunde Lösung der Probleme der Eisenbahn-Politik jeden Landes nur aus der specifischen Individualität desselben herausconstruirt werden könne.

Zur Begründung dieses Gesichtspunkts wird mitgetheilt, wie Eisenbahn-Politik, Eisenbahnsystem und Staats-Beaufsichtigung der Eisenbahnen in den Hauptculturländern Europa's sich als nothwendige Consequenzen der geographischen und nationalen Eigenartigkeiten derselben entwickelten.

Aus jenen Mittheilungen machen wir folgende Andeutungen.

Das englische Eisenbahnsystem entstand nicht als Bedürfniss nach Erweiterung, sondern nach Beschleunigung der Bewegungsfähigkeit und entwickelte sich im Ganzen aus dem Bedürfnisse des Verkehrs heraus, einerseits unter unbeschränktem Einfluss der Speculation, andererseits aber fast ohne jede Einwirkung der staatlichen Administration und fast ohne Rücksicht auf Landesvertheidigung und militärische Leistungen.

Dasselbe ist ferner durch das Meer umschlossen, daher ohne Verbindung und Concurrenz mit Nachbarländern; und seine finanziellen und administrativen Einrichtung lassen wenig Anwendung auf continentale Verhältnisse zu, so lehrreich auch die technischen Einrichtungen sind.

In Veranlassung von Agitationen für die Erwerbung der Bahnen durch den Staat wurde im Jahr 1872 vom Parlamente ein Comité ernannt, um über die Angelegenheit der Eisenbahn-Fusionen, welche sich im Laufe der Zeit vollzogen hatten, zu berichten. Jener Bericht legt die Unaufhaltsamkeit der Fusionen dar, bis das ganze Eisenbahnwesen Grossbritaniens in die Hände nur weniger (vielleicht nur einer?) Gesellschaften sein würde, die dann den Preis der ganzen Verkehrsbewegung im Reiche souverain beherrschte. Der Bericht lässt zugleich die grossen Nachtheile des sich aus der absoluten Freiheit herausentwickelnden tyrannischen Monopols erkennen, die in der Cultivirung und Pflege der rentablen Linien auf Kosten der unrentablen, des grossen Verkehrs unter Vernachlässigung des localen, erwachsen.

Ferner geht aus demselben hervor, dass der den Fusionen und Cartellen vorausgegangene gewaltige Concurrenzkampf für die den Bedürfnissen des Landes entsprechende Entwickelung des Eisenbahnverkehrs und der gesunden Oeconomie desselben, unentbehrlich gewesen ist.

Der Verfasser macht auch auf die Schwäche der Staats-Oberaufsicht, sowie auf die strenge Ausführung der Haftpflicht-Gesetze in England aufmerksam.

Während nun in England die Universalmaxime «Self help» das dortige Eisenbahnwesen entwickelte, geschah diese Entwickelung in Frankreich durch die dort maassgebende «Contrôle du Gouvernement».

Die Eisenbahnkarte beider Länder ist ein treues Spiegelbild der Grundprincipien, welche die Netze derselben schufen. Beide sind dem innern Wesen beider Völker entsprechend und jedes daher das Richtige für jedes. Abweichend von England, wo vor erfolgter Fusion erst ein harter Concurrenzkampf stattfand, geschahen solche Fusionen in Frankreich unter Mitwirkung der Regierung, und jeder grosse Complex combinirte sich aus Hauptlinien hoher Rentabilität und einer Anzahl weniger oder gar nicht rentabler Linien.

Die Vor- und Nachtheile der grossen Bahncomplexe sind durch die Schrift dargelegt. Ebenso ist das Wesen der Staatsoberaufsicht über die Bahnen, deren Schwerpunkt in Corps des Ponts et Chaussées et des Mines liegt, ausführlich geschildert.

Die ersten belgischen Bahnen wurden auf Staatskosten gebaut und wurden vom Staat nicht im Sinne des pecuniären Erwerbs, sondern für die allgemeine Wohlfahrt des Landes betrieben. Ihr Betrieb galt als Muster unübertrefflicher Art. Jedoch das rasche Wachsen des Verkehrs, die Vermehrung der Anschlüsse und die Erhöhung der Ansprüche des Durchgangs-Verkehrs, sowie die von allen Seiten andringenden Einwirkungen der anschliessenden, nur aus Privatunternehmen bestehenden Bahnen zeigte die Unvereinbarkeit der jeder Staatsverwaltung immanenten conservativen Elemente mit den Nothwendigkeiten der Eisenbahn-Administration, jedem Zeit- und Ortsbedürfniss der Verkehre unablässig und sofort Rechnung tragen zu können und veranlasste die belgische Staats-Verwaltung zum Aufgeben ihrer Eisenbahn-Politik. Man concessionirte Privat-Gesellschaften

zum Bau und Betrieb von Bahnen. Im Jahre 1872 standen 1470 Kilom. Bahnen unter Staats-Verwaltung und 1794 Kilom. unter Privat-Verwaltung.

Deutschland hatte beim Erscheinen des Eisenbahnwesens geringere Vorbereitung dafür als England und Frankreich. Ausserdem verhinderte die politische Theilung Deutschlands in 30 souveräne Staaten, deren jeder nur für sich Sorge trug, die Entwickelung einer allgemeinen Eisenbahn-Politik, schützte aber auch vor dem grössten Uebel, das dem Eisenbahnwesen eines Landes widerfahren kann, dem der Centralisation.

Durch die Theilung Deutschlands entstand eine homogene Vertheilung der Bahnen über die Fläche des Staatenbundes und wurde nicht allein den localen Interessen Genüge geleistet, sondern auch die Ausführung der Bahnen in Bezug auf Solidität und Comfort geschah vollkommen gleichmässig an den äussersten Grenzen wie im Centrum des Reichs.

Das ist die specifische Individualität des deutschen Eisenbahnsystems und Product der politischen und socialen Individualität des Landes.

Während die Mittelstaaten sich anfangs dem Staatsbahn-System zuwandten, verhielt Preussen sich abwartend und baute die erste Staatsbahn — die grosse militärisch-politische Route der Ostbahn — im Jahre 1847, unterstützte inzwischen den Privat-Eisenbahnbau je nach den Verhältnissen, durch Capitalzuschuss oder Garantieleistung.

Nach Hervorhebung der Wohlfeilheit der deutschen Eisenbahnen, in Bezug auf Bau und Betrieb, schildert die Schrift die freie Wechselwirkung zwischen Staatsgewalt und Privatbesitz im Eisenbahnwesen. Während die Staatsgewalt durch die Einrichtung auf ihren eigenen Linien auf die Tarife, die Disciplin, die Accommodation und die gesammte Manipulation der Verkehre auf die Privatlinien bestimmend einwirkt, ihnen gleichsam eine Minimalleistung giebt, wird die Administration der Staatsbahnen durch die Privatbahnen vor dem allzu drastischen Geltendwerden der conservativen und bureaukratischen Elemente behütet und erhält eine Einwirkung des specifisch geschäftlich-merkantilischen Geistes der Privatbahn-Complexe und damit einen genügenden Theil der Coulanz, Freiheit und Raschheit in der Manipulation ihrer ganzen Thätigkeit, welche wesentliche Bedingungen für das Wesen von Handel, Wandel und Verkehr sind.

Auch die preussische Eisenbahn-Staats-Oberaufsicht ist decentralisirt. Die Gestaltung der Einwirkung der Reichsbehörden auf die Eisenbahnsysteme der deutschen Einzelländer ist zur Zeit noch ungenügend.

Das Eisenbahnwesen Oesterreichs hat nun andere Bedingungen zu erfüllen, als solche in den andern Culturländern stattfinden, und jene machten Wohlfeilheit der Verkehrswege, thunlichste Annäherung derselben an möglichst viele Productionspunkte durch vielfache Verästung der Linien, möglichst vollständigen Ersatz der mangelnden, schwer und theuer zu bauenden Landstrassen durch Bahnen naturgemäss zur Grundbedingung für Schaffung des Verkehrnetzes; statt dessen findet sich zur Zeit eine Ueberzahl von theuern nach Hauptsystem angelegten Bahnen untergeordneter Leistung. Hierzu kommt ferner das planlose Experimentiren in der Eisenbahn-Politik. Der Staat baute selbst Bahnen und kaufte solche von Privatgesellschaften, verpachtete resp. verkaufte danach die Bahnen an fremdländische Gesellschaften, zugleich mit Einschluss von Ländereien, Fabriken, Bergwerken, Ortschaften etc. ohne ein geeignetes Gegengewicht durch eine intelligente bevollmächtigte Staats-Oberaufsicht zu schaffen.

Neben jenen älteren Linien entstanden vielfach neue mit unpassenden technischen Constructionen und fehlerhaften administrativen Einrichtungen. Eine beträchtliche Anzahl wurde gegründet und gebaut, um nur den Gründerlohn zu verdienen.

Diese und andere Uebelstände haben es dann veranlasst, dass der Weisheit der österreichischen Eisenbahn-Politik in diesem Augenblick folgende 4 Probleme zur principiellen und factischen Lösung vorliegen:

1. Gewinnung sach- und naturgemässen Einflusses der Regierung auf sämmtliche Verhältnisse des österreichischen Eisenbahnwesens; nicht blos kraft der imperativen gesetzlichen Macht der Staatsgewalt, sondern durch ihren Eintritt in die Gemeinschaft der Eisenbahn-Eigenthümer, als einer der, nach Ausdehnung, Bedeutung und Richtung seiner Linien, einflussreichsten unter ihnen.

2. Aufbesserung der finanziellen Lage von Linien, die entweder durch Missverhältniss des Baupreises zum Verkehrs-Erträgniss, oder ungünstiger Proportion zwischen Ausgabe und Einnahme, in Bedrängniss gerathen sind.

3. Eingriff der Staatsverwaltung in den Ausbau des Eisenbahnnetzes des Reichs.

4. Organisation der Oberaufsicht des Staats über das Eisenbahnsystem des Reichs.

Des Verfassers Vorschläge zur Lösung der Probleme, welche er in Abtheilung IX. der Schrift begründet hat, sind die folgenden:

1. Gewinnung sachgemässen und wirksamen Einflusses des Staats auf das Tarifwesen, die Technik und Administration der Bahnen im gesammten Eisenbahnsystem Oesterreichs, durch Erwerbung einer Bahnlinie in jeder Hauptverkehrsrichtung, für den Staat: Herstellung des aus Staats- und Privatbahnen gemischten Systems.

2. Beseitigung der finanziellen Misslage vieler Bahnen durch:

a) Reduction des Verhältnisses zwischen ihrer Betriebs-Einnahme und Ausgabe durch Umgestaltung der Betriebsform nach der Individualität der Linie;

b) Beseitigung der dieser Maassnahme entgegenstehenden Vorschriften und Einrichtungen;

c) Verwandlung von Hauptbahnen in Secundärbahnen;

d) Reduction von deren Verzinsungscapital.

3. Zeitweilige Aufgabe des Baues von Bahnen nach Hauptbahnsystem, Ausbau des Systems, für die Prosperität Oesterreichs unerlässlicher, wegen ihrer Wohlfeilheit aber auf dem Wege der Finanzassociation nicht in's Leben zu rufender Zufuhr- und Aufschlussbahnen unter Beihülfe des Staats, oder ganz durch dieselben.

4. Organisation der Oberaufsicht des Staats über das Eisenbahnwesen auf Basis des gemischten Eisenbahnsystems.

a) Verwandlung der General-Inspection der Eisenbahn in eine Ministerial-Abtheilung;

b) Decentralisation der unmittelbaren Oberaufsicht und Ueberweisung in «Local- oder Provinzial-Inspectionen»;
c) Errichtung von Local-Directionen für Leitung der Staatsbahnlinien;
d) Recrutirung des Personals der Oberaufsicht von den Staatsbahnen; dessen Schulung auf denselben.

5. Errichtung eines Eisenbahnraths zur Ausgleichung der Missverhältnisse, die aus der Doppeleigenschaft der Staatsverwaltung als Eigenthümerin von Bahnen und Aufsichtsbehörde erwachsen und zur moralischen Stützung der Regierung bei Entscheidung von Fragen der Eisenbahnpolitik.

Dr. R.

Eiserner Brückenbelag. Von **Carl Pestalozzi**, Professor am eidgenössischen Polytechnikum. Zweite Bearbeitung mit 3 Tafeln. Zürich 1876, Verlag von Meyer & Zeller (A. Reimmann). 8. 48 S. Preis 1 Mark 60 Pf.

Die vorliegende, lehrreiche Schrift giebt nach Angabe allgemeiner Gesichtspunkte für die Wahl der Construction von Brücken für schwachen und lebhaften Verkehr, namentlich auch in Bezug auf die Ausführbarkeit von Reparaturen ohne Verkehrsstörung, und nach Vergleichung der gebräuchlichen Abdeckungen von Brücken (Bohlenbelag, Chaussirung, Asphalt, Asphaltgestein, Steinpflasterung) eine Schilderung der verschiedenen bei hölzernen und eisernen Brücken in Anwendung gekommenen Unterlagen der Fahrbahn (Ziegelgewölbe, Holz, Gusseisen in Plattenform und Gewölbform, z. B. an der Brücke El Kantara in Algerien, auch in der Form der sogenannten Buckelplatten, ferner Schmiedeeisen als Blechtafeln, Wellenblech, madriers tuiles und Zorès-Eisen.) Von der Arcole-Brücke in Paris ist eine nähere Beschreibung gegeben; deren Querverbindungen sind durch Barlow-Schienen hergestellt und unmittelbar auf den Schienen ist die Chaussirung angebracht.

Dem in erster Reihe stehenden, vorzüglichsten System des Belags mit Zorès-Eisen ist dann eine längere Schilderung gewidmet, unter Hinzufügung von Festigkeits-Berechnungen verschiedener Profile, auch unter Berücksichtigung der günstigen Lastvertheilung durch die auf dem Zorès-Eisen als Beschotterung befindliche Kieslage; vergleichende Berechnungen der Anlage- und Unterhaltungskosten verschiedener Brückenbelage und Abdeckungen sind ferner hinzugefügt.

Schliesslich folgt eine Vergleichung schmiedeeiserner Buckelplatten mit dem Zorès-Eisen, neben Mittheilung von Versuchs-Resultaten über die Tragfähigkeit verschiedener Buckelplatten.

Aus vorliegenden Untersuchungen gehen die folgenden Haupt-Resultate hervor:

Die Herstellung der Fahrbahn auf eisernen und hölzernen Brücken geschieht in den meisten Fällen am vortheilhaftesten durch Eisen.

Gusseisen wird selten mit Vortheil für Brückenbelag Anwendung finden.

Der Eisenbelag muss mit Chaussirung verbunden sein, ausnahmsweise mit Pflasterung.

Für Schmiedeeisenbelag sind die in U-form gewalzten Schienen die beste Verwendungsart. Auch schmiedeeiserne Buckelplatten sind unter Umständen mit Vortheil zu verwenden.

Wir fügen noch hinzu, dass das Lesen der Schrift, durch Mangel an sachlicher Eintheilung, etwas ermüdend ist und möchten empfehlen, bei einer späteren Bearbeitung, der Schrift, durch Eintheilung in Abschnitte, die jetzt fehlende Uebersichtlichkeit zu geben.

Dr. R.

Dynamite. Ihre ökonomische Bedeutung und ihre Gefährlichkeit. Ein Wort zur Beachtung für Fachmänner und Laien. Von **Isidor Trauzl**, Ingenieur, k. k. Genie-Hauptmann der Reserve, Ritter des Franz Josef-Ordens. Wien 1876. Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst. 8. 47 S.

Die vorliegende Schrift dürfen wir als eine sehr zeitgemässe bezeichnen, da die nothwendige gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Sprengmitteln, Seitens des deutschen Reichs, bevorsteht und gegenwärtig in weiten Kreisen berathen wird, und indem die bisherige mangelhafte Kenntniss der modernen Explosivstoffe und geringe Erfahrung darüber, jede Mittheilung von Erfahrungsmaterial höchst wünschenswerth macht.

Die einzelnen allgemein bekannt gewordenen Beispiele von Unglücksfällen mit den neuen Sprengmitteln, namentlich das Bremerhafener Unglück, welches deren furchtbare Wirkung und Explosionsgefährlichkeit in so schreckenerregender Weise zeigten, werden der Schrift vermuthlich einen recht weiten Leserkreis schaffen. Und die Leser der Broschüre werden die Beruhigung daraus schöpfen können, dass die Gefährlichkeit der neuen Sprengmittel wohl nicht ganz so gross ist, als, in Folge jener Unglücksfälle, vielfach angenommen wurde.

Der Abschnitt I der Broschüre handelt von der ökonomischen Bedeutung des unter dem Namen «Dynamit» bekannten Sprengstoffs und dessen im industriellen Leben erlangter Macht.

In Abschnitt II wird die Gefährlichkeit des Dynamits besprochen und zunächst durch statistische Mittheilungen nachgewiesen, dass die Fabrikation dieses Sprengstoffs nicht gefährlicher ist, als die Fabrikation des Schiesspulvers. Danach wird die relative Transportsicherheit eingehend behandelt, neben Mittheilung der über die Eigenschaften des Dynamits in der Schweiz, Oesterreich und England angestellten officiellen Untersuchungen und Versuche. Namentlich über das Verhalten des Dynamits im gefrornen Zustand (D. gefriert schon bei + 8° C.) und seine Unveränderlichkeit in höheren Temperaturen bis zu + 70° C.*) sind in der Broschüre ausführliche Mittheilungen gemacht.

Jene Untersuchungen und Erfahrungen erlauben dann zu schliessen, dass Dynamit mit geringerer Gefahr zu transportiren ist, als Schiesspulver, dass ferner der Transport per Wagen auf Strassen mit weitaus grösserer Gefahr für die öffentliche Sicherheit verbunden ist, als jener per Eisenbahn.

Schliesslich erwähnen wir, dass die Staaten Schweden, Oesterreich, Italien, Frankreich, Russland und England den Transport von Dynamit per Eisenbahn gestattet haben.

Dr. R.

Die böhmischen Kohlenbahnen und die Fusionsidee. Mit einer Eisenbahnkarte von Westböhmen. Leipzig 1875. Commissions-Verlag von Gustav Schulze. 8. 35 S.

*) Nach Berichten von anderer Seite wird durch Temperaturwechsel freies Nitroglycerin vom Dynamit abgeschieden und dadurch zu Explosionen Veranlassung gegeben. D. Ref.

Es kommen hier in Frage die Böhmische Westbahn, Buschtêbrader Bahn, die Bahnen Aussig-Teplitz, Dux-Bodenbach, Prag-Dux und Pilsen-Priesen, deren Verhältnisse in der Schrift detaillirt beschrieben werden und woraus hervorgeht, dass die genannten Bahnen, mit Ausnahme der Aussig-Teplitzer Bahn, nur ein krankhaftes Dasein führen und namentlich an Capitals-Ueberbürdung leiden.

Der ungenannte Verfasser empfiehlt dann den Bahnen, die von der österreichischen Regierung beabsichtigte Hülfe anzunehmen, durch Abstreifung der Ueberlast von Capital und durch Fusionirung zu einem oder mehreren grossen Eisenbahnnetzen, wodurch grössere Billigkeit des Betriebs, in Folge verringerter General-Unkosten, Möglichkeit, niedere Tarife zu etabliren, ohne die Erträgnisse dadurch zu schmälern. Beseitigung einer Mehrzahl von Centralstellen und hochbezahlten Directoren, Verschmelzung mehrerer Werkstätten zu einer und in Folge dessen Vereinfachung und Verwohlfeilung des Werkstättenbetriebs, Wegfall der mit dem Transit von Bahn zu Bahn verknüpften Einrichtungen und Kosten, raschere Frachtenbeförderung und andere Vortheile erreicht werden würden. Nur hierdurch sei den Bahnen gründlich zu helfen, ohne den Staat zu stark in Mitleidenschaft zu ziehen.

Dr. R.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis-Vertheilung.

I. Das von der unterzeichneten geschäftsführenden Direction unterm 25. Juni 1873 erlassene Preisausschreiben, durch welches:

A. für Erfindungen und Verbesserungen in der Construction resp. der baulichen Einrichtungen der Eisenbahnen,

B. für Erfindungen und Verbesserungen an den Betriebsmitteln resp. in der Verwendung derselben,

C. für Erfindungen und Verbesserungen in Bezug auf die Central-Verwaltung der Eisenbahnen und die Eisenbahnstatistik, sowie für hervorragende Erscheinungen der Eisenbahn-Literatur,

welche ihrer Ausführung resp. ihrem Erscheinen nach in die dreijährige Periode vom 16. Juli 1872 bis 15. Juli 1875 fallen, im Ganzen 9 verschiedene Preise von in maximo 7500 M. bis in minimo 1500 M., mit einem Gesammtbetrage von 30,000 M. ausgesetzt waren, hat den Einlauf von 21 Bewerbungen zur Folge gehabt, von denen 5 der Gruppe A., 9 der Gruppe B. und 7 der Gruppe C. angehören.

II. Ferner sind von der unterzeichneten geschäftsführenden Direction

1) am 19. Februar 1874 zwei Preise von resp. 3000 und 1500 M. für die Erfindung eines neuen Verfahrens zum Copiren der Frachtkarten, und

2) am 22. April 1875 zwei Preise von resp. 9000 und 3000 M. für die Erfindung einer seitlichen Wagenkuppelung

ausgeschrieben worden und sind in Folge dessen ad 1:5 Bewerbungen, ad 2:26 Bewerbungen eingegangen. —

Nach eingehendster und sorgfältigster Prüfung sämmtlicher Bewerbungen sind von der nach den desfallsigen Bestimmungen hierzu berufenen Prämiirungs-Commission des Deutschen Eisenbahn-Vereins folgende Preise zuerkannt worden:

In der Gruppe I. A.

der zweite Preis von 3000 M. dem Herrn Schäfer, Betriebs-Inspector der Rheinischen Eisenbahn in Cöln für die Durchführung eines Central-Güterschuppens auf der Station Cöln-Gereon, *)

der dritte Preis von 1500 M. dem Herrn W. Clauss, Oberingenieur der Braunschweigischen Eisenbahn in Braunschweig für den von ihm construirten Gleis-Indicator mit Geschwindigkeitsmesser und graphischer Darstellung der Schienenüberhöhung in Curven. **)

In der Gruppe I. C.

der erste Preis von 3000 M. dem Herrn Dr. Gustav Cohn, ordentlicher Professor der National-Oeconomie und Statistik an dem eidgenössischen Polytechnicum der Universität Zürich für dessen 2 Bände umfassendes Werk: «Untersuchungen über die englische Eisenbahn-Politik.»

Ferner:

der für die Erfindung einer seitlichen Wagen-Kuppelung ausgesetzte erste Preis von 9000 M. dem Herrn Becker, Central-Inspector der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. ***)

Eine Vertheilung der übrigen Preise konnte wegen ungenügender Qualification der Bewerbungen, oder weil letztere die Bedingungen der Preisausschreiben nicht, bezw. nur unvollkommen entsprachen, nicht stattfinden.

Berlin, den 19. Juli 1876.

Die geschäftsführende Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Fournier.

*) Abgebildet im Organ 1874 auf Taf. XIII. Fig 1 und beschrieben daselbst S. 184.

**) Abgebildet im Organ 1869 Taf. G. Fig. 1—6 und beschrieben daselbst S. 213.

***) Abgebildet im Organ 1876 Taf. II. Fig. 1—10 und beschrieben daselbst S. 7.

Bekanntmachung.

Vom technischen Inspections-Comité der Verwaltung der Eisenbahnen des Kaiserlich Russischen Ministeriums der Wege-Communicationen.

Es wird ein Concurs zur Erfindung eines Rettungs-Apparates eröffnet, welcher zur Verhütung von Unglücksfällen mit Menschen, welche von Eisenbahnzügen auf der Bahnstrecke überrascht werden, und zur möglichsten Verminderung der Gefahr für dieselben dienen soll.

Dieser Apparat soll ohne Schwierigkeit am vorderen Theile der Locomotive befestigt werden können, und seine Wirkung soll darin bestehen, dass er Personen sowohl als Thiere, welche durch einen Zug auf der Bahn überrascht werden, von derselben beseitigt ohne denselben bedeutende Verletzungen zu verursachen. — Das Gewicht des Apparates, der am vorderen Theile der Locomotive zu befestigen ist, darf die vordere Locomotivachse mit nicht mehr als 45 Pud (737 Kilogr.) Uebergewicht belasten.

Die Construction des Apparate und dessen Befestigungsweise an der Locomotive darf der freien Bewegung als auch der Untersuchung und Reparatur der Locomotive-Theile in keiner Weise hinderlich sein. Die Dimensionen des Apparats müssen dem Ministeriellen Reglement vom 18. März 1860 über Dimensionen des Eisenbahnrollmaterials entsprechen. — Ausserdem darf der senkrechte Abstand der am niedrigsten liegenden unbeweglichen Theile des Apparats von der Schienenoberfläche keinesfalls unter 5 Zoll engl. sein.

Personen, welche an der Mitbewerbung Theil zu nehmen wünschen, werden eingeladen, Pläne mit Beschreibungen von den von ihnen erfundenen Apparaten bis zum 1./13. Januar 1877 dem Kaiserlichen Ministerium der Wege-Communicationen einzureichen — Diese Dokumente müssen an den Herrn Chef der Eisenbahn-Verwaltung in St. Petersburg unter versiegelten Converts adressirt werden. — Jedes Project ist mit einem Wahlspruche (einer Devise) zu bezeichnen, und ein ebenfalls versiegeltes Couvert mit Aufschrift des nämlichen Wahlspruchs muss den Namen und die Adresse des Erfinders enthalten. Nur diejenigen Couverts mit Namen und Adressen des Erfinders, welche die Wahlsprüche der von dem Comité prämiirten Projecte tragen, werden eröffnet, die Uebrigen aber uneröffnet vernichtet.

Die Beschreibungen und Zeichnungen der nicht prämiirten Projecte können von ihren Besitzern zurückverlangt werden und werden dem Vorzeiger des Petschafts, mit welchem das Convert versiegelt ist, vor Ablauf von 6 Monaten nach dem Tage der Bekanntmachung des Resultats der Mitbewerbung, zurückerstattet.

Die Zeichnungen müssen im Maassstabe von $1/5$ der natürlichen Grösse des Apparats ausgeführt sein, den Plan, die Längen und Seitenansicht sammt den nöthigen Schnitt- und Detailszeichnungen enthalten.

Die Beschreibung muss alle Angaben enthalten, damit daraus deutlich die Construction wie auch die Wirkung des Apparats zu ersehen sei. — Es muss auch die Berechnung des Gewichts und des Preises des Apparats beigefügt sein. — Die Zeichnungen und deren Beschreibung werden vom Technischen Inspections-Comité des Ministeriums der Wege-Communicationen durchgesehen und prämiirt werden; dessen Resultat wird im Russischen Regierungs-Anzeiger veröffentlicht werden.

Für die besten Projecte sind Prämien, eine von 3000 Rubel, eine andere von 1500 Rubel und eine dritte von 500 Rubel bestimmt. Die 1. Prämie (3000 R.) wird dem Erfinder des Apparats zugesagt, der vom Comité anerkannt sein wird als allen Bedingungen des gegenwärtigen Programms entsprechend, und ausserdem auch während der Proben sich ohne Veränderung als dem Zwecke entsprechend erweist.

Die 2. Prämie (1500 M.) wird für dasjenige bestimmt, welches, wenn auch den erwähnten Forderungen entsprechend, doch nur nach späteren Abänderungen in der Construction anwendbar sein wird.

Die 3. Prämie (500 R.) erhält der Erfinder des Apparats, welcher wenn auch in der Praxis nicht anwendbar, doch in seiner Construction solche Details enthalten wird, welche mit Nutzen zur weiteren Vervollkommnung der für Eisenbahnen anwendbaren Rettungsapparate benutzt werden können.

Alle Projecte, die durch das Comité prämiirt werden, verbleiben als Eigenthum der Russischen Regierung.

Bei Wilhelm Engelmann in Leipzig ist erschienen:

HANDBUCH

der

Hochbau-Constructionen in Eisen

und

anderen Metallen

für

Architekten, Ingenieure, Constructeure, Bauhandwerker und technische Lehranstalten

herausgegeben von

Ludwig Klasen,

Architekt und Ingenieur in Wien.

Drei Lieferungen in Lex.-8. Mit 993 Holzschn. und 20 lithogr. Tafeln.

1. Lieferung. Mit Fig. 1—314 und lithographirter Tafel I. II. 1875. . . . . M. 9.

Inhalt:

I. Abschnitt: **Die Gewinnung und Verarbeitung der Metalle.** A. Das Eisen: I. Roheisen-Fabrikation. — II. Eisengiesserei. — III. Stabeisen-Fabrikation. — IV. Stahl-Fabrikation. — B. Das Kupfer. — C. Das Blei. — D. Das Zink. E. Das Zinn. — F. Metall-Legirungen.

II. Abschnitt: **Die Festigkeit der Materialien.** I. Die absolute Festigkeit. — II. Die relative Festigkeit. — III. Die zusammengesetzt rückwirkende Festigkeit.

III. Abschnitt: **Die Verbindung der Metalle.** I. Nietverbindungen. — II. Schraubenverbindungen. — III. Röhrenverbindungen. — IV. Schweiss- und Löth-Verbindungen.

IV. Abschnitt: **Construction der Träger und Säulen.** I. Armirte Träger. — II. Gewalzte Träger. — III. Blechträger. — IV. Gitter- und Fachwerkträger. — V. Säulen.

2. Lieferung. Mit Fig. 315—659 und lithographirter Tafel III—XII. 1875. . . . . M. 12.

Inhalt:

V. Abschnitt: **Construction der Dächer.** I. Dach-Constructionen aus Holz und Eisen. — II. Dach-Constructionen aus Schmiedeeisen. — III. Glocken und Glockenstühle. — IV. Bahnhofhallen. — V. Eiserne Kuppeldächer. — VI. Dacheindeckungen. — VII. Statische Berechnung der Dach-Constructionen.

VI. Abschnitt: **Constructionen der Decken.** I. Decken aus Holz und Eisen. – II. Feuersichere Decken aus Eisen und Stein. III. Decken mit Oberlicht.

3. (Schluss-) Lieferung: Mit Fig. 660—993 und lithographirter Tafel XIII—XX. 1876. . . . . M. 14.

Inhalt:

VII. Abschnitt: **Gallerien, Balkons und Erker.**

VIII. Abschnitt: **Gebäude, welche grösstentheils aus Eisen hergestellt worden, wie Markthallen, Gewächshäuser, Vorbauten und öffentliche Pissoirs.**

IX. Abschnitt: **Eiserne Treppen und Aufzüge oder Fahrstühle.**

X. Abschnitt: **Metallconstructionen an Thüren und Fenstern.**

XI. Abschnitt: **Gasbeleuchtung und Wasserleitung.**

XII. Abschnitt: **Heizung und Ventilation.**

XIII. Abschnitt: **Blitzableiter und Haustelegraphen.**

XIV. Abschnitt: **Fenstergitter, Thüroberlichte, Geländer und Einfahrtthore.**

XV. Abschnitt: **Sammlung von Tabellen.** I. Maas- und Gewichtssysteme und Tabellen. — II. Gewichtstabellen der Metalle. — III. Specifische Gewichte einiger Metalle. — IV. Kreisflächeninhalts-Tabelle.

Im Verlage von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart** ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Hochbauten

der kgl. w. Donau-, Allgäu- und Hohenzollern-Bahn

entworfen und ausgeführt von

J. von Schlierholz, Oberbaurath,

technisches Mitglied der kgl. w. Eisenbahn-Kommission in Stuttgart.

23 Tafeln Folio in Mappe. M. 15. —

Supplement-Bände

zum

Organ für Eisenbahnwesen.

Erster Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten 8 Jahren. Nach den Ergebnissen der am 11. bis 16. September 1865 in Dresden abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Quart. Mit 18 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis 14 Mark.

Nachtrag zum I. Supplementbande: Die eisernen Brücken über 15 Meter Spannweite auf den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Nachweise über deren Construction, Dimensionen, Gewichte, Erprobung etc. Quart. Geh. Preis M. 1. 60.

Zweiter Supplementband: Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach officiellen Mittheilungen im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 68 Tafeln Abbildungen in Quart und 16 Tafeln in Folio. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis M. 12. —

Nachtrag zum II. Supplementbande, I. Auflage: enthaltend sämmtliche Tafeln, welche in die zweite Auflage neu aufgenommen worden sind. Mit 34 lithogr. Tafeln Zeichnungen in Quart mit 13 Tafeln in Folio. Preis M. 7. 20.

Dritter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. II. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 zu München abgehaltenen Techniker-Conferenz der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Hoch-Quart. Mit 39 Tafeln Abbildungen und Holzschnitten. Preis M. 16. —

Anhang zum III. Supplementbande: Skizzen und Hauptdimensionen der Locomotiven nach verschiedenen Systemen, welche in den letzten fünf Jahren von den deutschen Vereinsbahnen beschafft worden sind. Nach den Ergebnissen der Ende September 1868 in München abgehaltenen Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen. Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins von E. Heusinger von Waldegg. Mit 24 Tafeln Abbildungen. Zweite Auflage. Preis M. 9. —

Vierter Supplementband: Sammlung bewährter Bahnhofs-Grundrisse von den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Im Auftrage der technischen Commission des Vereins herausgegeben von E. Heusinger von Waldegg. Quart. Mit 36 Tafeln Abbildungen. Preis M. 12. —

Fünfter Supplementband: Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. III. Abtheilung. Nach den Ergebnissen der am 14. und 15. September 1874 in Düsseldorf abgehaltenen Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Redigirt von der technischen Commission des Vereins. Quart. Geheftet. Mit 4 Tafeln. Preis M. 8. —

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

In Nicolai's Verlag in Berlin

ist **neu** erschienen:

Beiträge zum Bau der Brücken, Durchlässe und Futtermauern

bei Eisenbahnen.

Eine Sammlung von Erfahrungen bei deren Ausführung.

Von **Const. Heinz,** Baumeister.

Mit 31 Tafeln. 15 Mark.

Petzholdt's literarischer Nachlass.

Durch den Unterzeichneten sind aus dem Nachlasse des verstorbenen Ingenieurs **Alphons Petzholdt** nachstehende Bücher, meist wohlerhalten, zu den beigesetzten ermässigten Preisen zu beziehen. Reflectanten auf die französischen Werke wollen ihre Angebote gefälligst einsenden. Die am Schlusse stehenden zusammengebundenen verschiedenen Schriften sind nur bandweise, nicht einzeln abzugeben.

A. Deutsche Bücher.

Bauschinger, Joh., Indicatorversuche an Locomotiven. Mit 6 Tafeln und 15 Tabellen. München 1868. geh. (Ladenpreis 9 Mrk.) 5 Mrk.

Beer, Aug. Heinr., Erdbohrkunde. Prag 1858. geb. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Becker, M., Strassen- und Eisenbahnbau in seinem ganzen Umfang. 2. Auflage mit Atlas. geh. Stuttgart 1858. (Ladenpreis 17 Mrk. 25 Pf.) 8 Mrk.

von Cotta, Bernh., Geologie der Gegenwart. Leipzig 1866. geb. (Ladenpreis 9 Mrk.) 5 Mrk.

Fairlie, R. F., Richtige Praxis der Schmalspurbahnen, übersetzt von Brunner. Zürich 1873. geh. (Ladenpreis 4 Mrk. 50 Pf.) 2 Mrk.

Graetzschmann, Mor. Ferd., Vollständige Anleitung zur Bergbaukunst. 1. Band. Die Auf- und Untersuchung der Lagerstätten. 2. Aufl. Leipzig 1866. geb. (Ladenpreis 10 Mrk.) 5 Mrk.
Desselben Werks 12. Bd. geb. (fehlt Titel.) 3 Mrk.

Gottschalk, C. G., die Grundlage des Rechnungswesens und ihre Anwendung auf industrielle Anstalten. Leipzig 1865. geb. (Ladenpreis 9 Mrk.) 3 Mrk.

Grundzüge für die Gestaltung der secundären Eisenbahnen. Hannover 1873. geh. (Ladenpreis 1 Mrk. 20 Pf.) 50 Pf.

Handbuch für specielle Eisenbahn-Technik. 1. Band. Leipzig 1870. geh. (Ladenpreis 26 Mrk.) 10 Mrk.

Hartig, Dr. Georg, Lehrbuch für Förster. 10. Aufl. Stuttgart 1861. geb. (Ladenpreis 14 Mrk.) 8 Mrk.

Hartmann, Dr. Carl, Vademecum für den praktischen Eisenhüttenmann. Mit 5 lith. Tafeln. 3. Aufl. Hamm 1863. geb. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Heusinger von Waldegg, Edm., Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Gekrönte Preisschrift. Wiesbaden 1871. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

Heyer, Gust., Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie. Erlangen 1856. geb. (Ladenpreis 9 Mrk. 40 Pf.) 5 Mrk.

Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch. 7. Aufl. Berlin 1867. geb. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

Laissle, Fr., und Ad. Schübler, Bau der Brückenträger mit besonderer Berücksichtigung auf Eisenconstructionen. 1. Thl. 3. Aufl. und 2. Thl. mit 16 Tafeln. Stuttgart 1869. geb. (Ladenpreis 11 Mrk. 40 Pf.) 6 Mrk.

Levin, Theod., Betriebsreglement für die Eisenbahnen Deutschlands. Berlin 1874. cart. (Ladenpreis 2 Mrk. 50 Pf.) 1 Mrk.

v. Löffelholz-Colberg, Friedr., Bedeutung und Wichtigkeit des Waldes. Leipzig 1872. geh. (Ladenpreis 7 Mrk.) 3 Mrk.

Ludewig, Jul., Bau von Telegraphenlinien. 2. Aufl. Leipzig 1870. Halbfranzband. (Ladenpreis 6 Mrk. 75 Pf.) 4 Mrk.

Naumann, Dr. C. Fr., Lehrbuch der Geognosie. 2 Bände. 2. Aufl. Leipzig 1858—1862. geb. (Ladenpreis 40 Mrk.) 25 Mrk.
— — Elemente der Mineralogie. 5. Aufl. Leipzig 1859. geb. (Ladenpreis 9 Mrk.) 4 Mrk.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Jahrg. 1848 bis 1863. (16 Bände). geb. Wiesbaden. (Ladenpreis 142 Mrk.) 60 Mrk.
Desgl. Neue Folge. Jahrg. 1871, 1872, 1873 und 1874. 4 Bände. geh. (Ladenpreis 74 Mrk.) 36 Mrk.
Desgl. 2. Supplementband. Wiesbaden 1871. (Ladenpreis 10 Mrk.) 5 Mrk.
Desgl. 3. Supplementband. Wiesbaden 1869. geb. (Ladenpreis 16 Mrk.) 8 Mrk.

Percy, Metallurgie. Bearb. von Dr. F. Knapp und Dr. H. Wedding. 2 Bände. Braunschweig. 1. Bd. 1862. geb. 2. Bd. 1864—73. geh. (Ladenpreis 42 Mrk. 30 Pf.) 24 Mrk.

Petzholdt, Alph., Fabrikation, Prüfung und Uebernahme von Eisenbahn-Material. Wiesbaden 1872. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.
— — Die Locomotiven der Gegenwart und die Principien ihrer Construction. Braunschweig 1875. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.
— — Studien über Transportmittel auf Schienenwegen und Transportbetrieb. Braunschweig 1876. geh. (Ladenpreis 14 Mrk.) 6 Mrk.
— — Die Fairlie-Locomotive auf normaler Spur. Berlin. geh. 25 Pf.

Plessner, Ferd., Anleitung zum Veranschlagen der Eisenbahnen. 2. Aufl. Berlin 1866. geb. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

von Reiche, H., Maschinenfabrikation. mit 30 Tafeln. Leipzig 1869. geb. (Ladenpreis 16 Mrk.) 8 Mrk.

Redtenbacher, Resultate für den Maschinenbau, mit 41 lithogr. Tafeln. 3. Aufl. Mannheim 1856. geb. (Ladenpreis 15 Mrk.) 8 Mrk.

Schaffer, Wenz., Theoretische und praktische Abhandlung aus dem Gebiete der Wasser- und Strassenbaukunde. Wien 1867. geb. (Ladenpreis 6 Mrk.) 3 Mrk.

Scheerer, Dr. Theod., Lehrbuch der Metallurgie. 2 Bände. Braunschweig 1846—1853. geh. (Ladenpreis 12 Mrk.) 6 Mrk.

Schepp, C., Haupttheile der Locomotiv-Dampfmaschine. Mit Atlas. geh. 1869. (Ladenpreis 7 Mrk. 60 Pf.) 3 Mrk.

Schlömilch, Dr. Oscar, Grundzüge der Geometrie des Maasses. 1. Thl. Geometrie der Ebene. 2. Aufl. Eisenach 1854. geb. (Ladenpreis 3 Mrk. 75 Pf.) $1\frac{1}{2}$ Mrk.

Scholl, E. F., Führer des Maschinisten. 5. Aufl. Braunschweig 1860. cart. (Ladenpreis 6 Mrk. 50 Pf.) 3 Mrk.

v. Tunner, Ueber die Walzencalibrirung für die Eisenfabrikation. Mit 10 lith. Tafeln. Leipzig 1867. geb. (Ladenpreis 8 Mrk.) 4 Mrk.

Vega's logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. 24. Aufl. Herausgegeben von Dr. J. A. Hülsse. Leipzig 1843. geb. (Ladenpreis 4 Mrk. 20 Pf.) 2 Mrk.

Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Wiesbaden 1871. geh. (Ladenpreis 1 Mrk. 20 Pf.) 50 Pf.

v. Weber, M. M., Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Gleise. Weimar 1869. geb. (Ladenpreis 6 Mrk. 75 Pf.) 4 Mrk.
— — Praxis des Baues und Betriebes der secundären Bahnen mit normaler und schmaler Spur. 2. Aufl. Weimar 1873. geb. (Ladenpreis 6 Mrk.) 4 Mrk.

Weisbach, Dr. Jul., Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. 3 Bände. 3. Auflage. Braunschweig 1859. (Ladenpreis 22 Mrk. 50 Pf.) 12 Mrk.

Wiener Weltausstellung: Amtlicher Bericht (2. Bd. 1. Heft) über Maschinenwesen und Transportmittel von Hermann, Hartig, Rittershaus and Wöhler. Braunschweig 1874. geh. (Ladenpreis 5 Mrk. 60 Pf.) 3 Mrk.
— — (2. Bd. 2. Heft) über Bau- und Civil-Ingenieurwesen von Schwedler, Sternberg, Giersberg und Hauselle. Braunschweig 1873. geh. 2 Mrk.

Technologisches Wörterbuch. 1. Band. Deutsch-Englisch-Französisch von W. Unverzagt. 2. Aufl. Wiesbaden 1869. geb. (Ladenpreis 9 Mrk.) 4 Mrk.

Zeuner, Dr. Gust., Schiebersteuerungen. 3. Aufl. Leipzig 1868. geh. (Ladenpreis 6 Mrk.) 4 Mrk.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Jahrgang 1868–1872. geb. 5 Bände. Leipzig. (Ladenpreis 60 Mrk.) 20 Mrk.

B. Französische Bücher.

Album encyclopédique des chemins de fer 1861—1869. Atlas in 10 Bdn., enthaltend: Alimentation, Appareils de lavage. Chemins de fer français, Locomotives, Plaques tournantes et croisantes, Signaux, Travaux d'art, Voie, Waggons et accessoires. (Gross Folio).

Annuaire spéciale de chemins de fer Belges (1835—1865). 2 Bde Bruxelles. Hlbfrzbd.

Jaques, Léon, Etude sur la Houille du bassin de Liége. 1. part. geb.

Loisel, Félix, Annuaires spéciales des chemins de fer Belges. 1872. Bruxelles. geb.

Taillard, Ernest, les locomotives et le matériel de transport. Mit Atlas. Paris 1867. geb.

Vuillemin, L., A. Guebhard et C. Dieudonné, de la résistance des trains et de la puissance des machines. 1868. Paris. geb.

C. Ferner sind je in einen Band gebunden:

1) Technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1868. (Ladenpreis Mrk. 1,20.)
   Heider, Eduard, J., systematische Anleitung zum Traciren der Eisenbahnen. 2. Aufl. 1860. (Ladenpreis Mrk. 5.)
   Scheffler, Dr., Hermann, Transportkosten und Tarif der Eisenbahnen. 1860. (Ladenpreis Mrk. 2.)
   Delarge, M., F., Notice sur le matériel des lignes télégraphiques belges. 2. éd. mit 2 lith. Taf. 1818.
   Zusammen für Mrk. 4.

2) Deshains, Essaie de tracé du chemin de fer. 1856.
   Pelz, Eduard, Compass für Auswanderer. Mit 4 Karten und 1 Abbildung. 5. Aufl. 1869. (Ladenpreis Mrk. 1.)
   Naumann, Ignaz, die heutigen Jagd-, Scheiben- und Schutzwaffen. 1872. (Ladenpreis Mrk. 1,50.)
   Koaningk, S. L. A. und Ed. Dietz, Manuel pratique d'analyse chimique appliqué à l'industrie du fer.
   Kosak, Georg, Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive. (Ladenpreis Mrk. 2,40)
   Zusammen für Mrk. 6.

3) Ackermann, Rich., Studien über Wärmeverhältnisse des Eisenhohofenprocesses, übersetzt von Tunner, mit 2 lith. Taf. 1872.
Gernaert et Vitmenr, les travaux de percement du tunnel des Alpes. Mit 7 lith. Taf. 2. édit. 1870.
Boulanger, Eugene, de la formation ferro-carbonifère du bassin du Donetz. 2. part. 1868.
Sax, Dr. Emil, Oekonomik der Eisenbahnen. 1871. (Ladenpreis Mrk 1.)
Rongè, Osc., de la fabrication de la tôle en Belgique mit 3 lith. Taf. 186 .
Anonyme Gesellschaft „Vieille Montagne", das Zinkweiss und dessen Anwendung.
Blank, Otto, der Mineralreichthum der schwedischen Provinz Norrbotten etc. mit 1 Karte. (Ladenpreis Mrk. 1,50.)
Eickemeyer, Franz, Massen-Nivellement und dessen Anwendung mit lith. Taf. und 5 Fig. in Holzschnitt. 1870. (Ladenpreis Mrk. 2.)
Neumann, Ignaz, das Wesen des Hinterladungsgewehres mit 27 lith. Taf. 1867. (Ladenpreis Mrk. 3,75.)
Zusammen für Mrk. 4.)

Edmund Heusinger von Waldegg,
Oberingenieur.
Hannover, Heinrichstr. 19.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XIII. Band. 6. Heft. 1876.

Die Bergbahnen der neuesten Zeit; mit specieller Darstellung eines billigen, einfachen Seilbahn-Gruppen-Systems.

Von Berth. Curant, Inspector der Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien.

(Hierzu Taf. XVI.)

Unter Bergbahnen werden Bahnen mit ungewöhnlich starken Steigungen verstanden. Die Steigungen erstrecken sich hier von 10% bis zu 70%. Das Bedürfniss, gewisse Bergplateaux oder Bergspitzen auf bequeme, leichte und rasche Weise zu erreichen, hat in neuerer Zeit zur Erbauung mehrerer solcher Bahnen geführt. Ein verwandtes und primitiveres Verkehrsmittel, welches jedoch nur zum Transporte von Gegenständen, als Stämmen und Bodenerzeugnissen in gebirgigen Gegenden angewendet wird, sind die Drahtseilriesen. Ein Drahtseil ist oben am Berge an einem Baumstamme oder einem eingerammten Pflocke befestigt, sodann über einen Bock gespannt, und über dem Abhange des Berges in ähnlicher Weise befestigt. Auf diesem so gespannten Seile laufen Rollenpaare, an welchen mittelst einer Vorrichtung die zu befördernde Last unter dem Seile hängend befestiget und befördert wird. Das Seil dient hier als eigentliche Bahn und sind derlei Trajectanlagen, Drahtseilbahnen im engsten Sinne des Wortes.

Bei den hier zu besprechenden Drahtseilbahnen zum Personen- und Sachen-Transport werden jedoch die Drahtseile selbst nur zum Aufziehen und Herablassen der belasteten Wagen benutzt. Als Basis zum Rollen der Fahrzeuge ist immer eine solide Eisenbahn vorausgesetzt. Als Communicationsmittel für Bergbahnen wurden bereits mehrere praktische und bewährte Systeme in Anwendung gebracht und zwar das Drahtseilbahn-System für Steigungen bis zu 70%; das Zahnradbahn-System für Steigungen von 20—25%; das Fell'sche System als Provisorium auf dem Mont-Cenis mit 8,3% Steigung, 40m Radius der Krümmungen und Anwendung einer dritten glatten Mittelschiene, und eigenthümlichen Locomotiven. Endlich hat man in jüngster Zeit Bergbahnen mit Locomotiven gewöhnlicher Construction und glatten Schienen für Steigungen von 7% und 135m Krümmungen ausgeführt.

A. Drahtseilbahnen mit Doppel-Gleise.

Den grössten Anforderungen zur Ueberwindung von Steigungen bis zu 70% ist nur das Drahtseilbahn-System gewachsen.

Dieses System ermöglicht es, mit der kürzesten Bahnlänge die steilsten Berghöhen zu befahren; characterisirt sich als die billigste Anlage und ist besonders da anzuwenden, wo überhaupt der Verkehr aus Rentabilitäts-Gründen eine Luxusanlage nicht gestattet.

Zu den bekannteren bisher ausgeführten, grösseren Drahtseilbahnen zählen:

Name der Bahn.	Länge der Bahn	Höhendifferenz	Steigung	Dicke des Drahtseiles	Durchmesser der Seiltrommeln	Vorhandene Betriebskraft	Zahl der auf einmal beförderten Personen	Gesammtgewicht der Drahtseile	Zahl der Wagen	Einheits-Gewicht der Wagen	Gesammt-Gewicht der Wagen	Gesammtgewicht der beförderten Last	Gesammtgewicht der todten Last
	Meter	Meter	%	Mllm.	Meter	Pfdkr.	Pers.	Kilogr.		Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Drahtseilbahn auf den Leopoldsberg bei Wien	725	343	34	50	6,9	260	200	21000	2	15000	30000	61000	51000
Drahtseilbahn auf den Croix-rousse bei Lyon	489	70	16	60	4,5	—	648	8800	6	—	—	—	—
Drahtseilbahn bei Pittsbourgh in Amerika . .	192	111	58	33	2,7	50	50	978	2	2500	5000	8478	5978
Drahtseilbahn auf der Sophienalpe bei Wien (System Sigl)	606	108	18	20	2,5	15	48	1650	12	420	5040	9090	6690
Ofner Drahtseilbahn	80	50	62	26	2,8	50	48	350	2	2800	5600	8350	5950

Diese Bahnen dienen durchwegs für den Personen- und Sachentransport, sind zweigleisig gebaut und verkehren mit einer Geschwindigkeit bis zu $2^m,7$ pro Stunde. Zum Betrieb derselben dienen fixe Maschinen und stehen letztere oben oder unten am Berge. Die Maschinen treiben in der Regel 2 grössere gusseiserne Trommeln. Die Trommeln sind vom Seile umschlungen und wird das Seil auf der einen Trommel abgewickelt und auf die zweite aufgerollt. Die an den Seilen hängenden Fahrzeuge werden gleichzeitig aufgezogen und herabgelassen, so, dass sie sich während der Fahrt theilweise ausbalanciren. Die Seilbahn auf der Sophienalpe hat jedoch ein Seil ohne Ende, welches an der Anfangs- und Endstation um grosse Seilrollen läuft, und werden hier die heraufgezogenen Wagen durch die gleichzeitig herabgehenden ebenfalls zum grössten Theile ausbalancirt. Das System dieser letzteren Bahn kostet weniger in der Anlage, als die Systeme der anderen Drahtseilbahnen und erfordert auch eine nur geringe Betriebskraft. Während die nicht viel längere Seilbahn auf dem Leopoldsberge eine nothwendige Betriebskraft von 260 Pferdekraft haben muss, genügt für die Sophienalpe eine Maschine von 15 Pferdekraft. Auf der Sophienalpe können allerdings nur 48 Personen gleichzeitig befördert werden, während auf dem Leopoldsberge 200 Personen gleichzeitig fahren. Für gleiche Länge dieser beiden Bahnen verhalten sich jedoch die Anlagskosten des Sigl'schen Systems auf der Sophienalpe zu den Anlagskosten der Seilbahn auf den Leopoldsberge wie 1 : 13. Die Ursache der so auffallend ungleichen Anlagskosten liegt im Systeme der Bahnanlagen. Es müssen auf dem Leopoldsberge, um die Bewegung im Momente des Beginnes einzuleiten, mit Inbegriff des 420 Ctr. schweren Drahtseiles, der Passagiere und Wagen, in Summe 1220 Ctr. = 61000 Kilogramm bewegt werden; während nach dem Sigl'schen System ein nur 33 Ctr. schweres Drahtseil und die leichten 4- oder 6sitzigen Wagen, welche nach and nach während der Bewegung an das Seil gehängt werden, in Summa 182 Ctr. = 9090 Kilogramm und zwar nur successive in Bewegung gesetzt werden. Das hier nur 20^{mm} dicke Drahtseil hat eine 13fache Sicherheit. Bei minder grossartiger Frequenz müssen die Vortheile dieses Systems unbedingt einleuchten.

Als Sicherheits-Vorrichtungen bei Seilbahnen sind, für den Fall eintretender Seilbrüche, oder wenn aus irgend einem Grunde der Wagen vom Zugseile nicht mehr gehalten werden könnte, noch mehrfache Hilfsvorrichtungen angebracht. So z. B. das Fangseil. Dieses ist so dick als das Zugseil, legt sich in der oberen Station um eine grosse horizontale Trommel und ist mit beiden Enden an die auf- und abwärtsgehenden Wagen befestigt. Beim Zerreissen des Zugseiles werden demnach die beiden Wagen vom Fangseile gehalten und balanciren an demselben. An den Wagen selbst sind noch eigene Fangvorrichtungen und Bremsen angebracht, welche die Radkränze, die Schienen oder auch die Langschwellen der Bahn selbst erfassen und so das Rollen der Räder verhindern. Ausserdem kann meist die Trommel des Fangseiles noch durch Dampfkraft gebremst werden.*) Die Drahtseilbahnen bieten demnach vollkommene Sicherheit der Person, obgleich mitunter wenig beherzte Menschen beim Anblick so ungewohnter Steigungen vor diesen anscheinend kühnen Fahrten zurückschrecken. Diese vorkommenden Fälle sind jedoch sehr selten, da beispielsweise im Jahre 1873 auf dem Leopoldsberge bei Wien 300,000 Personen befördert wurden.

B. Zahnradbahnen,

System Riggenbach und Zschokke, mit stärksten Steigungen von 25 Procent.

Das System der Zahnradbahnen, das ist ein Zahnrad an der Locomotive, das in eine längs der ganzen Bahn sich befindende Zahnstange eingreift und förmlich den Zug hinaufwindet, wurde von Marsh zum ersten Male am Mount Washington bei Boston, im Jahre 1867 zur Anwendung gebracht. Zu den bekannten ausgeführten Bergbahnen nach diesem System zählen:

Name der Zahnradbahn.	Länge der Bahn Kilom.	Höhendifferenz Meter	Stärkste Steigung %	Davon sind zweigleisig Kilom.	Kleinster Radius der Curven Meter	Zahl der auf einmal beförderten Personen	Gewicht der Schienen per laufenden Meter Kilogr.	Vorhandene Locomotiven Zahl	Vorhandene Personenwagen Wagenzahl	Vorhandene Güterwagen Wagenzahl	Anmerkung.
Vitznau-Rigi-Bahn, von Vitznau bis Rigi-Kulm	7,050	1363	25	1,9	180	54	16,6	10	12	5	
Rorschach-Heiden-Bahn (Bodensee)	5,5	375	5,0	0,3	210	150	20	3	9	5	
Ostermundinger Steinbruch-Bahn bei Bern . .	2,0	—	10		—	—	20	1	—	8	Nur für Baustein-Transport.
Kahlenberg-Bahn bei Wien	5,0	280	10	5,0	180	108	20	6	18	4	
Schwabenberg-Bahn bei Pest	3,0	260	10,2	2,0	180	120	16,1	4	12	3	
Arth-Rigi-Bahn	12,14	1332	20	1,36	180	60	20	6	9	5	

Die Arth-Rigi-Bahn hat auch 1,4 Kilometer mit nur 2,3 % Steigung und wird auf dieser kurzen Strecke von Arth bis Goldau als Thalbahn von gewöhnlichen Locomotiven befahren. Die andere Strecke ist Zahnradbahn. Von Staffelhöhe bis Rigi-Kulm läuft sie ebenfalls als Zahnradbahn parallel mit der Vitznau-Rigi-Bahn, jedoch in verschiedener Höhen-Differenz.

Die Schweiz erfreut sich demnach ausser den weiter noch nach einem anderen Systeme zu beschreibenden Berghahnen, bereits einer grösseren Zahl solcher Zahnradbahnen und hat mit diesen Bahnen angemein günstige Resultate nach jeder Richtung erzielt. Der bedeutende Fremdenverkehr in der Schweiz, der sich hier auf 4 Monate im Jahre concentrirt, hat die Einführung

*) Das Sigl'sche System mit Seil ohne Ende, hat kein Fangseil. Dafür hat jeder Wagen selbstthätige Bremsen, welche in Thätigkeit kommen, wenn die Wagen nicht durch das Zugseil gezogen werden, oder wenn das Seil reissen sollte.

von Bergbahnen begünstigt. Diese Verkehrsmittel haben jedoch wieder ausserordentlich auf das Wachsen des Fremdenverkehres daselbst Einfluss genommen und haben deshalb dort eine hohe Wichtigkeit erlangt. Im Jahre 1871 wurde zuerst die Vitznau-Rigi-Bahn in der Länge von 5,340 Kilometer und 1200 Meter Höhen-Differenz, von Vitznau bis Staffelhöhe dem Betriebe übergeben und im Jahre 1873 bis auf den höchsten Gipfel (Rigi-Kulm), 1363 Meter Höhen-Differenz fortgeführt. Rigi-Kulm liegt 1800 Meter über der Meeresfläche. Wegen besserer Ausnutzung im Betriebe vermeidet man nunmehr bei Zahnradbahnen die Steigungen mit 15 % und trachtet, wenn auch mit grösseren Anlagskosten, eine Trace mit stärkster Steigung von nur 20 % zu ermitteln.

Der Rigi wird ausser der zweiten Zahnradbahn Arth-Rigi-Kulm, jetzt schon mit einer dritten Bahn, Rigi-Scheideck-Bahn, befahren. Diese dritte Bahn wurde am 4. Juni 1875 eröffnet, wird mit gewöhnlich construirten Maschinen befahren, und hat als Endpunkt die Stationen Rigi-Kaltbad und Rigi-Scheideck.

Vor der Eröffnung der Vitznau-Rigi-Bahn wurde der Rigi von 15,000 Personen jährlich besucht.

Nach der Eröffnung dieser nur bis Staffelhöhe ausgebauten Bahn wurden befördert:

Jahr.	Zahl der auf und ab beförderten Personen	Betriebs-Einnahmen, directe und mittelbare Francs	Betriebs-Ausgaben, directe und mittelbare Francs	Länge der Bahn Meter	Kosten der Bahn sammt Betriebsmittel und Restauration in Vitznau Francs	Erträgniss des Anlage-Capitals in Procenten	Anmerkung.
1871	60,262	258,222	81,189	5140	1,326,156	13,35	bis Staffel eröffnet
1872	86,896	365,605	82,834	5140	1,487,393	19,00	dto. dto.
1873	96,063	496,587	168,731	7050	2,057,109	15,94	27/8 b. Kulm dto.
1874	104,394	574,519	237,971	7050	2,206,708	15,25	„ „
1875	107,166	439,762	106,085	7050	2,243,279	10,86	„ „

In dieser Tabelle ist jede berg- oder thalwärts fahrende Person gezählt. Es repräsentiren demnach diese Personenzahlen eigentlich die doppelte Zahl der Besucher des Berges.

Im Monate August 1875 wurden auf dieser Bahn allein trotz der neu hinzugekommenen Rigibahnen 40,200 Personen befördert.

Die ungewöhnliche Steigerung der Einnahmen im Jahre 1874 wurde durch den Güter-Verkehr von 189,635 Centnern erzielt, welche anlässlich der Erbauung zweier grosser Hôtels auf Rigi-Kulm und Rigi-First, sowie durch den Bau der neu hinzugekommenen Rigi-Bahnen: Arth-Rigi-Bahn und der Eisenbahn Kaltbad-Scheideck, befördert wurden. Die Kosten der bis auf den Gipfel des Berges führenden Bahn betragen 1,234,279 Francs.

Die 1,9 Kilometer lange, doppelgleisige Strecke von der Wasserstation Freibergen bis Kaltbad wird als Ausweiche für die sich kreuzenden Züge benützt, und wurde im Jahre 1873 fertiggestellt. Bei Eröffnung dieser Bahn waren drei Locomotiven vorhanden. Gegenwärtig verkehren auf diesem Berge seit der Eröffnung der Arth-Rigi- und der Rigi-Scheideck-Bahn zusammen 19 Locomotiven.

Oesterreich besitzt zwei solche Bahnen und zwar die Schwabenbergbahn bei Pest und die Kahlenbergbahn bei Wien.

Beide Bahnen wurden im Jahre 1873 begonnen und im Jahre 1874 fertiggestellt. Zur Grundeinlösung der Kahlenbergbahn wurde das Expropriationsrecht nicht eingeräumt, und da diese Bahn zum grossen Theile durch Weingärten geführt ist, wurden von den Grundbesitzern derartig exorbitante Forderungen gestellt, dass die Kosten der Grundeinlösung dieser 5 Kilometer langen, doppelgleisigen Bahn die Höhe von 500,000 fl. erreicht haben. Es ist dies der ungefähre Betrag, den die zuerst bis Rigi-Staffel erbaute Vitznau-Rigi-Bahn in der ganzen Vollendung sammt Betriebsmittel gekostet hat. Als Sicherheitsvorrichtungen besitzen die Locomotiven der Zahnradbahnen ausserordentlich wirkende Luftbremsen und kräftige Backenbremsen. Ueberdies ist noch jeder Wagen mit einer kräftigen Bremse versehen und sind die Locomotiven bei jeder Fahrt stets thalwärts gestellt, wodurch der Wagen bei der Bergfahrt von der Locomotive geschoben und bei der Thalfahrt von derselben zurückgehalten wird.

C. Bergbahnen

mit Locomotiven gewöhnlicher Construction, mit mehrfach gekuppelten Rädern und einer Bahn mit glatten gewöhnlichen Schienen, d. h. ohne künstliche Hilfsmittel für die Vermehrung der natürlichen, nutzbar gemachten Adhäsion.

Auf diesem einfachen und natürlichen Systeme, welches der Locomotivbau gleich anfänglich bei Einführung der ersten practischen Eisenbahnen in England, im Jahre 1828 eingeschlagen und bis jetzt vervollkommnet hat, beruht der ganze und grosse jetzige Eisenbahnbetrieb. Dieses System wurde nunmehr auch bei Bergbahnen, mit einer Steigung von 7 % in Anwendung gebracht. Es ist auch gewiss, dass man künftig bei Bergbahnen mit 10 % Maximalsteigung durch Herabziehen dieser Steigung oder durch Wahl einer günstigeren, wenn auch kostspieligeren Trace, nur 8 bis 9 % Steigung zu erreichen trachten wird, um mit den gewöhnlichen Locomotiven mit nutzbar gemachter natürlicher Adhäsion auszureichen, anstatt zu Zahnrädern und Zahnstangenschienen zu greifen. Man kann dann, falls die Adhäsion zur Ueberwindung eines grossen Zugwiderstandes auf einmal nicht hinreichen sollte, durch Ueberwindung geringerer Zugwiderstände und durch grössere Geschwindigkeit, dieselbe Personenzahl in der gleichen Zeit, als bei Bahnen mit künstlicher Adhäsion befördern. Die Kosten der Anlage sind beim natürlichen Adhäsionsprincip nur $^1/_3$ der Kosten der Zahnradbahnen gleichzustellen.

Bergbahnen nach diesem Systeme wurden in neuerer Zeit ausgeführt:

Name der Bahn.	Länge der Bahn Kilom.	Höhen-Differenz Meter	Stärkste Steigung %	Davon 2gleisig Kilom.	Kleinster Radius der Curven Meter	Zahl der in einem Zuge beförderten Personen	Gewicht der Schienen pro lfde. Meter Kilogr.	Zahl der vorhandenen Locomotiven	Zahl der vorhandenen Personenwagen	Anmerkung.
Uetli-Bergbahn bei Zürich	9,167	465	7	—	135	80—100	30	3	9	Maschinen mit 3 gekuppelten Achsen
Rigi-Scheideck-Bahn .	6,72	168	5	0,5	100	110—165	20	3	3	dto.

Die Uetli-Bergbahn, am 12. Mai 1875 eröffnet, verkehrt mit einer Geschwindigkeit von 19 Kilometer per Stunde und befördert in einem Zuge 2 Wagen mit 80—100 Personen. Bei günstigerer Witterung können auch 3 Wagen auf einmal verkehren.

Die Tenderlocomotive hat ein Gewicht von 8 Tonnen. Der ganze Zug, inclusive Locomotive ein Gesammtgewicht von 34 Tonnen.

Der Zugwiderstand bei 19 Kilometer Geschwindigkeit und 7 % Steigung = 81 Kilogramm per Tonne Zuggewicht. Demnach ist ein Zugwiderstand von 34 × 81 = 2,754 Tonnen zu überwinden.

Der Reibungscoëfficient bei günstiger Witterung = 0,2.
" " " schlechter " = 0,13,

Man erhält demnach bei günstiger Witterung von der 18 Tonnen schweren Locomotive 18 × 0,2 = 3,6 Tonnen, und bei schlechter Witterung 18 × 0,13 = 2,34 Tonnen Adhäsion zur Ueberwindung des Zugwiderstandes.

Nachdem nur 2,754 Tonnen Zugwiderstand zu überwinden sind, so genügt bei günstiger Witterung die nutzbar gemachte natürliche Adhäsion der Locomotive und ist dieselbe grösser als der zu überwindende Zugwiderstand.

Die Rigi-Scheideck-Bahn hat als Endpunkte die Stationen Rigi-Kaltbad und Rigi-Scheideck. Kaltbad liegt 1432 Meter und Scheideck 1600 Meter über der Meeresfläche. Die Personenwagen sind 3rädrig und haben je 55 Sitzplätze. Die Fahrzeit beträgt 25 Minuten.

Als Sicherheitsvorrichtungen besitzen die Locomotiven dieser Bahnen ebenfalls wirksame Luftbremsen und kräftige Backenbremsen und werden die Locomotiven auch hier stets thalwärts gestellt, so dass die Wägen bei der Bergfahrt geschoben und bei der Thalfahrt von der Maschine zurückgehalten werden.

Tabellarische Zusammenstellung über die Kosten einiger Bergbahnen.

Name der Bahn.	Länge der Trace Meter	Höhendifferenz Meter	Stärkste Steigung %	System	Davon 2gleisig Meter	Anlagskosten der ganzen Bahn, incl. Betriebsmittel fl.	Kosten der Bahn sammt Betriebsmittel per laufenden Meter fl.	Anmerkung.
Vitznau-Rigi-Bahn	7050	1363	25	Zahnradbahn	1900	900,000	127,66	
Drahtseilbahn auf den Leopoldsberg	725	343	34	Seilbahn	725	860,000	1186,2	* Kosten ohne Grundeinlösung.
Kahlenbergbahn	5000	280	10	Zahnradbahn	5000	1,500,000	300	dto.
Drahtseilbahn auf die Sophienalpe	606	108	18	Seilbahn	606	* 50,000	82,5	Betrieb mit Seil ohne Ende, Kosten ohne Grundeinlösung.
Ofner Seilbahn	80	50	62	dto.	80	182,300	2278,7	mit Grundeinlösung.
Uetli-Bergbahn	9167	465	7	Adhäsion	0	400,000	43,6	dto.

Gegen die Ausführung von Bergbahnen der verschiedenen Systeme, giebt es vom technischen Standpunkte aus betrachtet, absolut keine unüberwindlichen Hindernisse, und keine besonderen Bahnschwierigkeiten.

Wo jedoch der Touristenverkehr in den Alpenländern nicht so bedeutend ist, als in der Schweiz, und wo trotzdem das Bedürfniss nach Erschliessung solcher Berge durch Bergbahnen fühlbar geworden ist, kann der Anlagskosten, und des zu erwartenden Erträgnisses wegen, weder das bewährte Zahnradsystem, noch irgend eines der früher angeführten Systeme in Anwendung gebracht werden. Um die Anlagskosten einer Bergbahn mit einem örtlich geringeren Verkehre in Einklang zu bringen und die Ausführung einer Bergbahn zu ermöglichen, habe ich die weiter unten beschriebene eingleisige Seilbahn-Anlage zu dem 1780 Meter hohen Schafberg bei Ischl (Ober-Oesterreich) projectirt. Der Berg wird jährlich auf primitiven Fusswegen von circa 7—8000 Personen bestiegen, hat fast die gleiche Höhe mit dem bekannten Rigi, und würde die Anlage einer Bergbahn mit nicht bedeutenden Anlagskosten vertragen.

Die Höhendifferenz des Berges ist 1242 Meter. Die entwickelte Trace für eine Zahnradbahn bei einer Maximalsteigerung von 25 %, würde 7000 Meter betragen.

D. Eingleisige Seilbahn.

Gruppensystem mit Mittelstationen für die Anlage einer Bergbahn auf dem 1780 Meter hohen Schafberg bei Ischl, nach dem System des Verfassers.

Eine Drahtseilbahn mit endlosem Seilbetriebe, wo die Wagen an genau fixirten Stellen der auf- und abgehenden Seilseiten eingehängt werden, und demzufolge mit Präcision an bestimmten Streckenpunkten eintreffen, bietet das einfache Mittel auf einer

eingleisigen Seilbahn (durch Einschaltung der nothwendigen Zahl kurzer Ausweichen) einen ununterbrochenen Betrieb einleiten zu können, so dass die gleichzeitig auf und ab verkehrenden Wagen, wie auf einer doppelgleisigen Bahn verkehren können, und sich während der Fahrt zum Theil ausbalanciren.

Die Ausführung doppelgleisiger Seilbahnen, nach den bekannten Systemen, lässt das Terrain hoher Berge nicht zu, und würde auch bei einer geringeren Frequenz, der hohen Kosten wegen nicht in Betracht gezogen werden können.

Die unterbrochene Führung einer Drahtseilbahn bis auf den Gipfel des hier in Betracht gezogenen, mit dem bekannten Rigi gleich hohen Berges, ist überhaupt nicht denkbar; auch würde das Drahtseil allein schon einige tausend Centner schwer werden müssen. Der hier zu erwartende Verkehr von nur 20,000 Personen per Saison gestattet nicht die Erbauung einer Bahn nach dem bewährten Zahnradsystem, und das dazu nothwendige Anlagecapital von mindestens 1,000,000 fl.

Das dem Zwecke hier entsprechend projectirte Seilbahnsystem, charakterisirt sich durch sein leichtes Anschliessen an das Terrain. Dasselbe hat mit Ausnahme der Ausweichen für die sich begegnenden Züge, nur einen einspurigen Bahnkörper, schmale und geringe Einschnitte und Dämme, billige Kunstbauten und Objectsanlagen.

Die verkehrenden Einzellasten bestehen hier aus kleinen, mit je 6 Personen besetzten Wagen, und lassen ein ungewöhnlich leichtes Schienenprofil zu. Der Ober- und Unterbau kann deshalb auch mit geringen Mitteln hergestellt werden.

Die Entwicklung der Trace selbst ist auf Taf. XVI. Fig. 1 ersichtlich. Das Längenprofil Taf. XVI. Fig. 2 zeigt 40% Maximalsteigung und eine mittlere Steigung von 30%. Die Trace besteht aus 5 geraden, circa 800 Meter langen Einzelstrecken, und ist in Summa 4100 Meter lang. Je zwei aus geraden Linien bestehende Tracentheile A B, B C, C D, (Fig. 1) bilden eine Gruppe. Sämmtliche Bahngruppen zusammen bilden eine einzige zusammenhängende, eingleisige Drahtseilbahn, mit so vielen Ausweichen, als Mittel und Endstationen in den Gruppen vorkommen. Die Gruppen sind dadurch strenge geschieden, dass jede einen eigenen Motor zum Betriebe hat. Auf jeder Strecke und in jeder Gruppe verkehren stets 3 mit je 6 Personen besetzte Wagen. Diese Wagen werden gleichzeitig in derselben Gruppe auf einer Linie heraufgezogen, und auf der andern herabgelassen, so dass sie sich in jeder Gruppe ausbalanciren.

Jede Gruppe erhält in dem Schnittpunkte der beiden Tracen (Mittelstation) eine Locomobile zum gemeinschaftlichen Motor und eine Ausweichestelle für die hier sich begegnenden Wagen.

In der Mittelstation Taf. XVI. Fig. 3 und 4 befinden sich ferner auf einer mehr oder minder vertikalen Achse zwei grosse Seilrollen von ungefähr 2,5 Meter Durchmesser, welche von dem gemeinschaftlichen Motor und zwar stets nach einer Richtung getrieben werden. Der Seilrollendurchmesser ist den beiderseitigen Streckenlängen proportionell. An den beiden Endstationen jeder Gruppe ist ebenfalls eine vertikale Achse mit 2 Seilrollen von 2,5 Meter Durchmesser angebracht. Um je eine Seilrolle in der Mittelstation G G, und um je eine in der Endstation F F läuft ein Seil ohne Ende.

Die zweite Seilrolle in den Endstationen dient zur Umschlingung des zweiten endlosen Seiles, welches um die Seilscheibe von der Mittelstation der benachbarten Gruppe läuft und von dort angetrieben wird. (Siehe Taf. XVI. Fig. 3 und 4).

In dem Schnittpunkte zweier Bahngruppen ist ebenfalls eine Ausweichestelle gleich der in der Mittelstation (Maschinenstation) eingeschaltet.

Die zu jeder Gruppe gehörige Maschine muss so stark sein, dass sie zur Ueberwindung der zu befördernden Last, das ist 3 Wagen mit zusammen 18 Personen, ohne Rücksicht auf die Ausbalancirung der herabzulassenden Wagen genügt.

Die Stärke der Maschine ist mit Berücksichtigung folgender Verhältnisse zu rechnen: die Geschwindigkeit der zu befördernden Züge = 2 Meter pro Secunde. Die 4100 Meter lange Trace soll, inclusive vorkommender Aufenthalte in den Ausweichen, in circa 40 Minuten zurückgelegt werden. Da nun die unterste Station 580 Meter über dem adriatischen Meere, und der Gipfel des Berges 1780 Meter hoch liegt, so erhält diese Bahn eine Höhendifferenz von 1200 Meter. Die ganze Trace hat 5 Einzelstrecken, und hat somit jede Einzelstrecke einen ungefähren Höhenunterschied von 240 Meter.

Das Totalgewicht der zu befördernden Last eines Zuges besteht aus:

18 Personen	à 50 Kilogrm.	= 900 Kilogrm.
und 3 leeren Wagen	à 500 „	= 1500 „
	Zusammen	2400 Kilogrm.

Diese 2400 Kilogramm müssen auf die Höhendifferenz der Einzelstrecke, das ist 240 Meter in 7 Minuten, (ohne Berücksichtigung der Ausbalancirung durch die herabgehenden Wagen) gehoben werden. Die dazu nöthige theoretische Betriebskraft muss also $\frac{240 \times 2400}{7 \times 60 \times 75} = 18$ Pferdekraft sein.

Die weitere Betriebskraft für die derselben Gruppe angehörenden, und im Zusammenhange stehenden Einzelstrecken wird nicht in Rechnung gezogen, da ja auf diesen Strecken die Wagen gleichzeitig herunterrollen, ausbalanciren, und die Maschine unterstützen.

Es wird deshalb auch in normalen Fällen die 18pferdige Betriebskraft ausreichen.

Nach praktischen Vorbildern bestehender Drahtseilbahnen sind jedoch zur Ueberwindung der Reibung des Bewegungs-Mechanismus, sowie der todten Last des Seiles für eine 800 Meter lange Strecke, circa 4 Pferdekraft nothwendig und somit werden für eine Gruppe von Seilbahnen dieses Systems, bestehend aus zwei Einzelstrecken von je 800 Meter Länge, 8 Pferdekraft zum Leerlaufen der Gruppe nöthig sein, und werden 18 + 8 = 26 Pferdekraft für eine Gruppe in jedem Falle genügen. Der aufzuziehende Train trifft in 7 Minuten auf der Ausweichestelle ein. Der von der Ausweichestelle abgelassene Zug braucht ebenfalls 7 Minuten zur Beendigung der Fahrt. Es kann deshalb ein aus 3 Wagen bestehender und zusammen 18 Personen führender Zug in je 14 Minuten aufwärts, und ein gleicher Zug gleichzeitig abwärts verkehren. Demnach werden hier in circa

einer Stunde, 72 Personen aufwärts, und gleichzeitig 72 Personen abwärts befördert.

Die Betriebsmaschinen treiben die endlosen Seile stets nur nach einer Richtung. Die Seile der verschiedenen Gruppen selbst sind mit aufgegossenen Zinkknoten von 5 Centim. Durchmesser ausgerüstet. Die Wagen haben Klauenzugarme (Taf. XVI., Fig. 5; y I und y II) um damit an die Knoten des Seiles gekuppelt werden zu können.

Das Zusammentreffen eines treibenden Seil-Zinkknotens mit dem Klauen-Zugarme des Wagens bewirkt zuerst das Spannen des mit einer Feder ausgerüsteten Zugarmes, hebt sodann den Klauenarm y und den damit verbundenen Bremsenarm z und macht erst jetzt die Bremsen frei, so dass der Wagen nun ohne merklichen Stoss, durch die Seilknoten mitgenommen, und fortbewegt wird.

In den Ausweichen verschwindet das Seil mit den Seilknoten unter dem Schienenniveau. Es kommen dadurch die Klauenzugarme y I und y II ausser Contakt, mit den Seilknoten, und der Wagen ist losgekuppelt. Bei diversen Stellungen der Zugarmklauen I und II des Wagens kommen auch verschiedene Wirkungen des Wagenmechanismus zur Geltung. So wird, wenn auf der Bahnstrecke der Contakt zwischen Zugarmklaue und Seilknoten, z. B. durch einen Seilbruch unterbrochen wird, der Klauenarm nicht mehr vom Seile getragen, und sich so tief senken, bis der Bremshebel e und die mit ihm in Verbindung stehenden Bremsschuhe zur Wirkung kommen.

Zur Sicherheit gegen eine zufällig nicht wirkende oder defekt gewordene Bremse sind alle 3 zu einem Zuge gehörende Wagen mit Bremsen versehen, und durch ein gemeinschaftliches Seil zusammengekuppelt. Einzelne Bremsschuhe sind überdiess als Klemmschuhe construirt, welche den Schienenkopf einklemmen, und in den seltenen Fällen, in welchen die Bremse auf Seilbahnen überhaupt beansprucht werden, die volle Bürgschaft des Effektes gewähren.

Nachdem nun die in den Ausweichen angekommenen Wagen, durch das Verschwinden der treibenden Seilknoten unter das Schienenniveau, vom Seile losgekuppelt sind, senken sich die Zugarmklauen bis auf die, mitten im Gleise der Ausweichen angebrachten Langschwellen m, n und m′ n′. Die Langschwellen haben in den Ausweichen den Zweck, die mit den Bremshebeln verbundenen Zugarmklauen so hoch zu halten, dass die Bremsen an den Wagen gelüftet bleiben, und die Wagen hier durch die in einem künstlichen Gefälle m n und m′ n′ liegenden Ausweichen (G G und F F Fig. 3 und 4) ungehindert von selbst weiter rollen können.

Der ruhig stehende, nicht mit dem Seile in Contakt befindliche Wagen ist nämlich stets durch den eigenen Mechanismus gebremst. Aus dem Grundrisse (Fig. 4, Taf. XVI.) ist zu ersehen, wie die durch das Spiel der Knotenseile in die Weiche gebrachten Wagen, über die als Stützschienen für die Zugarmklauen dienenden Langschwellen, die Fahrt von m bis n, oder m′ bis n′ selbstthätig und ungebremst fortsetzen. Beim Beginne der neuen Seilstrecke bleiben die Wagen wieder gebremst stehen, da die Zugarmklauen durch die ausgebliebenen Langschwellen nicht mehr hoch gehalten werden und daher die Bremse wieder selbstthätig wird.

Jetzt schliesst das neue Seil (C oder D) an, tritt mit seinen treibenden Knoten mit den Zugarmklauen der Wagen von unten in Contakt, und treibt dieselben durch die ganze Strecke bis zur nächsten Weiche, woselbst sich das beschriebene Spiel wiederholt.

Die treibenden Knoten I, II, III, des Seiles B, Fig. 3 und 4 können die in der Weiche stehenden Wagen a, b, c nicht früher bergwärts in Bewegung setzen, als bis dieselben treibenden Seilknoten die thalwärts verkehrenden Wagen d, e, f in die Weiche gebracht und der Gefällstrecke m′ n′ übergeben haben. Das Ausweichen der Wagen des Gegenzuges in der doppelgleisigen Weiche geschieht in derselben Weise und in der gleichen Zeit, so dass die in der Weiche sich begegnenden Wagen ohne Aufenthalt an einander vorbeirollen. Um das gleichzeitige Eintreffen der Wagen in den Weichen bei ungleich langen Strecken zu erzielen, wird die Abwicklung des Seiles durch Seilrollen von verschiedenen Durchmessern regulirt. Die drei Wagen eines Zuges sind durch 2 kurze Seilstücke oder Ketten miteinander gekuppelt. Das eine Seilstück kuppelt die Zugarmklauen der einzelnen Wagen, zieht dieselben beim Betriebe nach einer Richtung und macht die 3 Bremsen der 3 Wagen frei, so dass jene in den auf Gefällen liegenden Ausweichen nicht früher in Action kommen können, bis nicht der letzte der 3 Wagen durch die Weiche gerollt ist.

Das zweite Kuppelseil (oder Kette) verbindet die Gestellrahmen der 3 Wagen des Zuges, damit für den Fall eines Seilbruches jeder Wagen auf der currenten Strecke einen sicheren Halt am nächsten Wagen findet — selbst für den Fall, dass die Bremse des einen oder des anderen Wagens untauglich werden sollte.

Die heraufzuziehenden Wagen werden stets an die aufwärtsgehende Seite des endlosen Seiles, und die herabfahrenden, stets an die abwärtsgehende Seite des Seiles gekuppelt.

Die abwärtsgehende Seite des Seiles ist gleich nachdem es die Seilrolle verlässt, bei G Fig. 4, Taf. XVI. eingezogen, so dass es dicht neben der aufwärtsgehenden Seite des Seiles, in der Mitte des Schienenstranges auf daselbst angebrachten Leitrollen läuft. Der hinaufgehende Theil des endlosen Seiles ist durch gleiche Rollen einige Centimeter entfernt, von dem herabgehenden Theile des Seiles gehalten. Um diese Distanz müssen beim ersten Beginne der Fahrt die Zugarmklauen der bergwärts verkehrenden Wagen nach links, und die Zugarmklauen der thalwärts verkehrenden Wagen um ebensoviel nach rechts verstellt und mit der richtigen Seilseite in Contakt gebracht werden. Ohne diese Verstellung der Zugarmklauen werden am Ziele der Fahrt angekommene Züge nicht von der nach der andern Richtung verkehrenden Seilseite mitgenommen und bleiben ruhig an der Endstation stehen.

Bei der Thalfahrt einer so steilen Seilbahn zieht nicht der treibende Seilknoten den Wagen, sondern der von der Bremse freigemachte Wagen trachtet thalabwärts zu rollen, und den Seilknoten zu schieben. Es sind deshalb auch 2 Zugarmklauen I und II Fig. 5, Taf. XVI. an jedem Wagen angebracht, welche abwechselnd je nach der Bewegungsrichtung des Treibseiles mit den Seilknoten in Contakt kommen. Beide Zugarmklauen stehen

mit dem Bremsenarme in Verbindung und wirken lüftend auf die Bremsschuhe, wenn sie durch Zug oder Druck des correspondirenden Seilknotens gespannt werden. Beim Beginne der Thalfahrt wird zuerst die thalabwärts gerichtete Zugarmklaue I des Wagens von dem treibenden Seilknoten thalwärts geschoben, die Bremse gelüftet und der Wagen so lange mitgenommen, bis er durch das eigene Moment am Gefälle vorzueilen beginnt. Durch das Voreilen tritt nur die hintere Klaue II mit ihrem entsprechenden Seilknoten in Contakt, wodurch der Wagen in seiner beschleunigten Bewegung aufgehalten wird. Der Wagen drückt nun im Sinne der Bewegungsrichtung auf den Seilknoten, und wird dadurch der in derselben Gruppe bergwärts verkehrende Zug theilweise ausbalancirt. Der ganze Betrieb kann so geregelt werden, dass durch die Ausweichen gar kein Aufenthalt stattfindet, und dass bei dieser, aus zusammenhängenden eingleisigen Drahtseilbahngruppen gebildeten Bahn, gerade so continuirlich gleichzeitig auf- und abgefahren werden kann, wie auf einer doppelgleisigen Bahn.

Kosten der eingleisigen Gruppen-Drahtseilbahn für den Schafberg bei Ischl.

Länge der Bahn 4100 Meter, Spurweite 1,200 Meter, mittlere Steigung 30 %.

1.	Nivellement, Projectirungs- und Bauführungskosten	10,000 fl.
2.	Grundeinlösung	30,000 «
3.	Erd- und Felsarbeiten	110,000 «
4.	Kleinere Objecte zum Unterbaue (Brücken, Rampen, Durchlässe)	15,000 «
5.	Oberbau-Schienen (9 Kilogramm per laufenden Meter)	12,000 «
6.	Oberbau-Schwellen	3,200 «
7.	Bettung der Gleise, Vertheilen der Schwellen, der Schienen und des Kleinmateriales	2,300 «
8.	3 Locomobile, à 25 Pferdekraft, sammt Transmissionen, Montirungskosten, Reservoire, Seilscheiben, Leitrollen etc.	70,000 «
9.	8500 Meter, 20mm dickes Drahtseil im Gewichte von 12,000 Kilogramm	15,000 «
10.	18 Stück 6sitzige Personenwagen	15,000 «
11.	Maschinenhäuser aus Riegelwänden, 3 Stück	25,000 «
12.	Transportspesen	8,000 «
13.	Telegraphen und Einfriedungen bei den Stationen und Haltestellen	4,000 «
14.	Intercalarzinsen und unvorhergesehene Fälle	30,500 «
	Summa	350,000 fl.

Ueber Schienendauer und Schienenauswechslung.

Von Engesser, Ingenieur bei der Generaldirection der Grossh. Badischen Eisenbahnen in Karlsruhe.

(Hierzu Taf. H.)

1. Um die allgemeinen Verhältnisse eines Schienengleises bezüglich der Dauer und Auswechslungsweise der Schienen zu untersuchen, setzen wir für's Erste ein Gleise voraus, das auf seiner ganzen Länge gleiches Krümmungs- und Steigungsverhältniss besitzt, und dessen Schienen von gleichem Profil, Material und gleicher Fabrikationsart sind. Rollt ein Eisenbahnzug über dasselbe, so wird von den Schienen eine Nutzarbeit geleistet, welche proportional dem Gewichte der darüber gerollten Last und der Gleislänge, resp. bei gleich langen Schienen der Schienenzahl gesetzt werden kann.

Als Maass für die vom Gleise geleistete Arbeit A lässt sich daher das Product aus der Schienenzahl z mit der darübergerollten Last g annehmen: $A = a . g$.

In Folge dieser Arbeitsleistung werden die Schienen abgenutzt und gehen nach und nach ihrer vollständigen Unbrauchbarkeit entgegen.

Die Arbeit, welche eine im Gleise liegende Schiene bis zu ihrer völligen Unbrauchbarkeit noch leisten kann, heisse ihre «Arbeitsfähigkeit» und werde mit fx bezeichnet. Speciell die Arbeitsfähigkeit einer frisch eingelegten Schiene heisse ihre «Arbeitsdauer» und werde mit dx bezeichnet. Die «mittlere Arbeitsfähigkeit» von z Schienen ist gleich der Summe der einzelnen Arbeitsfähigkeiten dividirt durch die Schienenzahl

$$f = \frac{\Sigma fx}{a}.$$

Ebenso wird die «mittlere Arbeitsdauer» von a Schienen zu $d = \frac{\Sigma dx}{z}$ gefunden.

2. Beim Darüberrollen einer Last g wird nach Obigem vom Gleise eine Arbeit z.g geleistet, wodurch die Arbeitsfähigkeit der einzelnen Schienen verringert und diejenige eines gewissen Bruchtheils des Schienenquantums $\left(= \frac{1}{n} . z\right)$ vollständig vernichtet wird. Durch Einlegen von $\frac{z}{n}$ neuen Schienen mit der mittleren Arbeitsdauer d an Stelle der unbrauchbar gewordenen $\frac{a}{n}$ alten Schienen, deren Arbeitsfähigkeit = o, wird die Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums um $\frac{z}{n} . d$ vergrössert.

Wir nennen nun eine Gleisstrecke im «Beharrungszustand» befindlich, wenn der durch continuirliche Einlage neuer Schienen bewirkte Zuwachs der Arbeitsfähigkeit genau der continuirlich geleisteten Arbeit des gesammten Schienenquantums entspricht, somit die Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums durch Verbrauch und Einlage nicht alterirt wird.

Sind während eines gewissen Zeitraums g Tonnen über die Schienen gerollt und $\frac{z}{n}$ neue Schienen von der mittleren Arbeits-

dauer d eingelegt worden, so hat man für den Beharrungszustand:
Geleistete Arbeit $=$ Eingelegte Arbeitsfähigkeit $z \cdot g = \frac{z}{n} d$, woraus $d = ng$, d. h. die mittlere Arbeitsdauer eines Schienenquantums ist gleich der in einem bestimmten Zeitraum des Beharrungszustandes darübergerollten Last g mal dem entsprechenden Einlagsquotienten n. Ist für einen bestimmten Zeitraum $n = 1$, so wird die mittlere Arbeitsdauer gleich der in diesem Zeitraum darüber gerollten Last, d. h. die mittlere Arbeitsdauer eines Schienenquantums kann derjenigen Last gleichgesetzt werden, welche im Beharrungszustande darüber rollen muss, bis 100 % der Schienen ausgewechselt sind.

3. Betrachtet man den Zustand eines Gleises im Beharrungszustande, so findet man Schienen, die eben erst eingelegt wurden, die also noch ihre volle mittlere Arbeitsdauer d besitzen, andere, die total ausgenutzt sind und ausgewechselt werden müssen, deren Arbeitsfähigkeit somit $= 0$ ist. Der Rest der Schienen besitzt Arbeitsfähigkeiten, die von o bis d variiren. Diese Variation muss eine gleichmässige sein, weil nur dann für gleiche darüber gerollte Lasten gleiche Schienenquanta unbrauchbar werden und ersetzt werden müssen, wie es der Beharrungszustand erfordert.

Die Gesammtarbeitsfähigkeit eines Schienenquantums z im Beharrungszustand ist somit $= \frac{0+d}{2} \cdot z = \frac{d \cdot z}{2}$, die mittlere Arbeitsfähigkeit $f = \frac{d}{2} =$ halber Arbeitsdauer. Das Schienengestänge hat daher von der Zeit der Betriebseröffnung an bis zum Beharrungszustand die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit verloren.

Der Beharrungszustand tritt theoretisch erst in unendlich ferner Zeit ein, und nähert sich der Zustand des Schienengestänges assymptotisch demselben. In Praxi ist jedoch diese Annäherung derart, dass angenommen werden kann, der Beharrungszustand sei eingetreten, nachdem eine gewisse Anzahl Tonnen G über das Gleise gerollt ist.

4. Trägt man die geleistete Arbeitsquanta einer Gleisstrecke vom Beginne ihrer Eröffnung als Abscissen ($\Sigma z \cdot g$), die ersetzten Arbeitsquanta $\left(\Sigma \frac{z}{n} \cdot d\right)$ (Arbeitsdauer der eingelegten Schienen) als Ordinaten auf, so erhält man eine gewisse Curve (Arbeitscurve), die von einer gewissen Abscisse z. G an, wo der Beharrungszustand beginnt, eine gerade Linie (Beharrungsgerade) bildet. Der Winkel, den die Beharrungsgerade mit der Horizontalen einschliesst, muss $= 45^0$ sein, weil für den Beharrungszustand geleistete Arbeit $=$ ersetzte Arbeit.

Beim Beginne des Beharrungszustandes hat das Schienenquantum die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit verloren; es ist also, wenn bei Punkt H (Fig. 1, Taf. H) der Beharrungszustand beginnt $HJ = OJ - \frac{z \cdot d}{2}$ oder da $OJ = OB + BJ = OB + HJ$

$$OB = \frac{z \cdot d}{2} \text{ und auch } OK = \frac{z \cdot d}{2},$$

d. h. die Beharrungsgerade schneidet die Coordinatenachsen in Punkten, welche um die halbe ursprüngliche Arbeitsfähigkeit des gesammten Schienenquantums vom Nullpunkt entfernt sind.

Zieht man durch den Punkt M, der um die ursprüngliche Arbeitsfähigkeit des Schienenquantums (z . d) unterhalb des Nullpunktes liegt, eine Gerade L_1 parallel zur Beharrungsgeraden L, so entsprechen die verticalen Abstände dieser Linie von der Arbeitscurve den in verschiedenen Zeitpunkten vorhandenen Arbeitsfähigkeiten des Schienenquantums. Ist daher die Arbeitscurve gegeben, so lässt sich hiernach für einen beliebigen Zeitpunkt der Werth eines Schienengestänges bestimmen:

Der Neuwerth einer Schiene von der Arbeitsdauer d sei $= w_1$, der Alteisenwerth einer Schiene $= w_2$; der Werth einer Schiene von der Arbeitsfähigkeit f bestimmt sich dann zu

$$w = w_2 + (w_1 - w_2) \frac{f}{d}.$$

Für z Schienen ist der Werth $z w = z w_2 + z (w_1 - w_2) \cdot \frac{f}{d}$; das Verhältniss $\frac{f}{d}$ kann für einen bestimmten Moment direct aus der Darstellung der Arbeitscurve entnommen werden. Speciell für den Beharrungszustand ist $f = \frac{d}{2}$, also Werth des Schienengestänges $z w = z w_2 + z \frac{(w_1 - w_2)}{2} = z \frac{w_1 + w_2}{2}$.

5. Die Daten zum Auftragen der Arbeitscurve sind von vornherein nicht vollständig bekannt, da die Beobachtung nur die über die Schienen gerollten Lasten Σg und die Zahl der ausgewechselten Schienen $\Sigma \cdot \frac{z}{n}$ angiebt. Trägt man diese Beobachtungsresultate mit $\Sigma \cdot g$ als Abscissen und mit $\Sigma \frac{1}{n}$ (Anzahl der ausgewechselten Schienen in Bruchtheilen des Gesammtquantums) als Ordinaten auf, so erhält man eine Curve (Auswechslungscurve) deren Abscissen z mal und deren Ordinaten z . d mal kleiner sind als bei der Arbeitscurve. Von einer gewissen Abscisse ($=$ G) an, wo der Beharrungszustand beginnt, bildet die Auswechslungscurve ähnlich wie die Arbeitscurve eine gerade Linie (Beharrungsgerade), deren Verlängerung die Ordinatenachse in einer Entfernung $= \frac{1}{2}$, die Abscissenachse in einer Entfernung $= \frac{d}{2}$ vom Nullpunkt schneidet. Der Winkel, den sie mit der Abscissenachse bildet, hat eine Tangente $= \frac{1}{2} : \frac{d}{2} = \frac{1}{d}$ (Fig. 2, Taf. H).

Es ist hiernach leicht, wenn die Auswechslungscurve bis in den Beharrungszustand hinein gegeben ist, die mittlere Arbeitsdauer des Schienenquantums zu bestimmen:

Man verlängere die Beharrungsgerade bis zum Schnitt mit den Ordinatenachsen; die mittlere Arbeitsdauer ist sodann $= 2 \cdot OB$, gleich der doppelten Abscisse des Schnittpunkts mit der Abscissenachse, oder auch $= BN$, gleich der Horizontalprojection der Beharrungsgeraden zwischen den Ordinaten 0 und 1.

Ist jedoch die Auswechslungscurve nicht bis in den Beharrungszustand bekannt, so kommt es darauf an, aus den gegebenen Punkten derselben die Beharrungsgerade zu bestimmen, wodurch dieser Fall auf den vorhergehenden zurückgeführt ist. Diese Bestimmung der Beharrungsgeraden wäre nur dann mathematisch genau möglich, wenn das Gesetz der Auswechslungscurven

Fig 1.

Fig 2.

Fig 3.

Fig 4.

Fig 5

Fig 6.

Ad. Fig 7

a. bei successivem Umbau.

b bei Neubau

n = Abscissen $\frac{n}{N}$ = Ordinaten (n = Dauer der Eisenschienen. N = Dauer der Stahlschienen)

für K = 1,4 k, a = 0,4 k

K Anlagekosten für Stahlschienen

k = " " Eisen- "

a = Alteisenwerth

Curven gleicher Kosten für Eisenschienen- und Stahlschienengleise

Fig 7

Abscissen - Maassstab

Ordinaten - Maassstab

Werthe von N.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

C.W. Kreidel's Verlag Wiesbaden

gegeben wäre. Da dieses aber a priori unbekannt, so muss an ein Annäherungsverfahren einschlagen:

Es seien $P_1 P_2 \ldots$ die durch Beobachtung gegebenen Punkte der Auswechslungscurve. Die Beharrungsgerade L muss nach Obigem durch den Punkt k (Fig. 3, Taf. H) gehen, der um $\frac{1}{2}$ unterhalb des Nullpunkts liegt. Zieht man nun die Linie $k P_1$, so schneidet dieselbe die Auswechslungscurve und ist somit steiler als die Beharrungsgerade; zieht man dagegen $k v_1$ parallel der Tangente in P_1, so ist diese Linie flacher als die Beharrungsgerade; letztere muss daher zwischen beiden Linien liegen. Bezeichnet man die Schnittpunkte dieser Linien mit der Abscissenachse mit p_1 und v_1, so liegt der Schnittpunkt l der Beharrungsgeraden zwischen p_1 und v_1.

Es seien nun für die verschiedenen Punkte $P_1 P_2 \ldots$ die entsprechenden Schnittpunkte $p_1 p_2 \ldots$ und $v_1 v_2 \ldots$ bestimmt. Man trage sodann (Fig. 4, Taf. H) zu den Abscissen $O p_1$, $O p_2 \ldots$ die entsprechenden Ordinaten $O v_1$, $O v_2 \ldots$ auf, verbinde die so erhaltenen Punkte durch eine Curve und schneide dieselbe mit einer durch den Nullpunkt gehenden Geraden, die mit der Abscissenachse einen Winkel von 45° bildet. Für diesen Schnittpunkt sind Abscisse und Ordinate einander gleich und zwar gleich der gesuchten Länge O l. Ist auf diese Weise die Strecke O l construirt, so lässt sich die Beharrungsgerade ziehen und sodann nach Obigem die mittlere Arbeitsdauer d bestimmen.

6. Nehmen wir jetzt an, eine im Beharrungszustande befindliche Schienenstrecke, die mit Schienen von der mittleren Arbeitsdauer d belegt ist, werde von einem bestimmten Zeitpunkte an mit Schienen von der mittleren Arbeitsdauer D unterhalten. Es wird ein gewisses Uebergangsstadium eintreten, bis sich schliesslich (nach G Tonnen) ein neuer Beharrungszustand gebildet hat. Für diesen neuen Beharrungszustand ist die Gesammtarbeitsfähigkeit $= \frac{z . D}{2}$, somit um $z . \frac{D - d}{2}$ grösser als für den alten.

Trägt man die Arbeitscurve auf und wählt als Nullpunkt denjenigen Punkt der alten Beharrungsgeraden L, mit welchem die Einlage der neuen Schienen beginnt, so schneidet die neue Beharrungsgerade L_1 die Ordinatenachse in einem Punkte, der um $z . \frac{D - d}{2}$ oberhalb des Nullpunktes liegt (Fig. 5, Taf. H). Die Arbeitscurve geht S-förmig von der alten zur neuen Beharrungsgeraden über, die sie in dem Punkte P, wo der neue Beharrungszustand beginnt, berührt.

Gehen wir jetzt zur Auswechslungscurve über, so bildet bei dieser die alte Beharrungsgerade einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente nach §. 5 $= \frac{1}{d}$, deren Gleichung somit, da sie durch den Nullpunkt geht, $y = \frac{x}{d}$ (Fig. 6, Taf. H). Die neue Beharrungsgerade bildet einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente $= \frac{1}{D}$; ausserdem scheidet sie die Ordinatenachse in einem Punkte, dessen Ordinate $= z . \frac{D - d}{2} : z D = \frac{1}{2} - \frac{d}{2 D}$ (nach §. 5 sind die Ordinaten der Auswechslungscurve um z . D mal kleiner als die der Arbeitscurve). Ihre Gleichung ist somit $y = \frac{1}{2} - \frac{1}{2 D} + \frac{x}{D}$.

Für den Schnittpunkt beider Beharrungsgeraden erhält man durch Gleichsetzung ihrer Gleichungen

$$\frac{x}{d} = \frac{1}{2} - \frac{d}{2 D} + \frac{x}{D}, \text{ woraus } x = \frac{d}{2}, \; y = \frac{1}{2}.$$

Dieses Resultat ist analog dem in §. 5 erhaltenen. Auf dieselbe Weise wie dort lässt sich auch hier mit Hülfe einiger beobachteter Punkte der Auswechslungscurve die neue Beharrungsgrade, von der man nach Obigem schon einen Punkt $\left(x = \frac{d}{2}, \; y = \frac{1}{2}\right)$ kennt, construiren und vermittelst derselben die neue mittlere Arbeitsdauer D bestimmen.

7. Handelt es sich um ein Schienengleise von verschiedenartigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen, so denke man sich dasselbe in Einzelstrecken von gleichartigen Verhältnissen zerlegt. Schienenzahl und mittlere Arbeitsdauer seien für die Einzelstrecken mit $z_1 z_2 \ldots$ und $d_1 d_2 \ldots$ bezeichnet. Die mittlere Arbeitsdauer des gesammten in dem Gleise befindlichen Schienenquantums ist sodann $D = \frac{z_1 d_1 + z_2 d_2 + \ldots}{z}$.

Wesentlich verschieden hiervon ist die mittlere Arbeitsdauer des während des Betriebes zur Einlage kommenden Schienenquantums, weil hier die Einzelstrecken mit kurzer Schienendauer grössere Einlagen erfordern als diejenigen mit langer Schienendauer und daher von verhältnissmässig grösserem Einfluss auf die mittlere Schienendauer sind. Einen mathematischen Ausdruck hierfür erhalten wir auf folgende Weise: Rollen g Tonnen über das Gleise, so gilt nach §. 2 für jede Einzelstrecke im Beharrungszustand $d_1 = n_1 g$, $d_2 = n_2 g \ldots$ wo $n_1 n_2 \ldots$ die entsprechenden Einlagsquotienten.

Die geleistete Arbeit ist $A = (z_1 + z_2 + \ldots) g = z . g$,

der Ersatz $= \left(\frac{z_1}{n_1} + \frac{z_2}{n_2} + \ldots\right) d = \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right) d g$,

wenn d = mittlere Arbeitsdauer des gesammten zur Einlage kommenden Schienenquantums. Durch Gleichsetzung beider folgt:

$$d = z : \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right).$$

Dieser Werth von d ist stets kleiner als der von D. Es ist nämlich

$$\frac{D}{d} = \frac{z_1 d_1 + z_2 d_2 + \ldots}{(z_1 + z_2 + \ldots)^2} . \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \ldots\right)$$

$$= \frac{z_1^2 + z_2^2 + \ldots + z_1 z_2 \left(\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}\right) + z_1 z_3 \left(\frac{d_3}{d_1} + \frac{d_1}{d_3}\right) + \ldots}{z_1^2 + z_2^2 + \ldots + z_1 z_2 . 2 + z_1 z_3 . 2 + \ldots}$$

Zähler und Nenner haben vollständig gleichartige Form, nur sind im Zähler die Producte $z_1 z_2$ etc. mit den Factoren $\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}$ etc., im Nenner mit dem Factor 2 multiplicirt. Da nun die Ausdrücke $\frac{d_2}{d_1} + \frac{d_1}{d_2}$ etc. für ungleiche Werthe von d_1 und d_2 stets grösser als 2 sind, so ist der Zähler grösser als der Nenner, d. h. D grösser als d.

8. Trägt man die Arbeitscurve auf, so zeigt dieselbe gleiche Verhältnisse wie die Arbeitscurve einer gleichartigen Strecke (§. 4). Im Beharrungszustand hat das Schienenquantum

die Hälfte der ursprünglichen Arbeitsfähigkeit $= \frac{z\,D}{2}$ verloren. Die Beharrungsgerade bildet einen Winkel von 45° mit der Horizontalen und schneidet die Coordinatenachsen in Punkten, die um $\frac{z\,D}{2}$ vom Nullpunkt entfernt sind.

In der Auswechlungscurve bildet die Beharrungsgerade einen Winkel mit der Horizontalen, dessen Tangente $= \frac{1}{d}$. Ihr Schnittpunkt mit der Abscissenachse liegt um $\frac{D}{2}$, mit der Ordinatenachse um $\frac{D}{2\,d}$ vom Nullpunkt entfernt. (Nach §. 5 sind die Abscissen der Auswechslungscurve z mal, die Ordinaten z . d mal kleiner als bei der Arbeitscurve.)

Ist das Verhältniss $\frac{D}{d}$ bekannt, so lässt sich hiernach ähnlich wie in §. 5 die Beharrungsgerade construiren und mit ihrer Hülfe D und d bestimmen.

Das Verhältniss $\frac{D}{d}$ hat nach §. 7 den Werth

$$\frac{z_1\,d_1 + z_2\,d_2 + \dots}{z_1 + z_2 + \dots} \cdot \left(\frac{z_1}{d_1} + \frac{z_2}{d_2} + \dots\right)$$

oder da $d_1\,d_2 \dots$ proportional $n_1\,n_2 \dots$ den Werth

$$\frac{z_1\,n_1 + z_2\,n_2 + \dots}{z_1 + z_2 + \dots} \cdot \left(\frac{z_1}{n_1} + \frac{z_2}{n_2} + \dots\right)$$

Es bedarf daher nur noch einer Specialbeobachtung, wie viel Schienen die Einzelstrecken besitzen, und von welcher Grösse die Einlagsquotienten derselben für gleiche darüber rollende Last sind, um das Verhältniss $\frac{D}{d}$ und sodann mittelst der Auswechslungscurve die absoluten Werthe von D und d zu bestimmen.

Es ist auf diese Weise möglich, auf Grund einfach anzustellender Beobachtungen über die Grösse der jährlichen Einlagen und Verkehrslasten (Auswechslungscurve) und einer Specialbeobachtung über das Verhalten der Einzelstrecken (Bestimmung von $\frac{D}{d}$) allgemeine Mittelwerthe der Schienendauern D und d für eine beliebige Bahnstrecke zu erhalten.

9. Mit Hülfe der vorstehend entwickelten Gesetze lässt sich auch die Frage lösen, unter welchen Verhältnissen die Verwendung von Stahlschienen statt von Eisenschienen öconomisch vortheilhaft erscheint. Die Resultate fallen verschieden aus, je nachdem es sich um eine neu zu erbauende oder um eine schon im Betriebe befindliche, mit Eisenschienen belegte Bahnstrecke handelt. Betrachten wir den letzteren Fall zuerst, so lassen sich hierauf die Ergebnisse des §. 6 anwenden. Eine im Beharrungszustand befindliche, mit Schienen von der Arbeitsdauer d belegte Strecke wird von einem gewissen Zeitpunkte an mit Schienen von der Arbeitsdauer D erneuert. Die Auswechslungscurve (Fig. 6) geht von der alten Beharrungsgeraden L tangential in die neue (L') über; beide Beharrungsgeraden schneiden sich in einem Punkte M dessen Abscisse $= \frac{d}{2}$. In Bezug auf die Unterhaltungskosten macht es nur einen sehr kleinen Unterschied, ob die Schienenauswechslung nach der wirklichen Auswechslungscurve O A P oder nach dem Linienzug O M P erfolgt. Zur Erleichterung der Rechnung werde letzteres angenommen und gleichzeitig die Voraussetzung gemacht, die Verkehrslasten seien proportional der Zeit. In diesem Falle sind die jährlichen Einlagsquotienten n (Eisenschienen) und N (Stahlschienen) gleich den mittleren Schienendauern in Jahren.

Bezeichnet man mit k die Kosten für Anschaffung und Einlage des gesammten Eisenschienenquantums, mit a den Alteisenwerth desselben, so sind die jährlichen Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises $r = \frac{k - a}{n}$ wo n = Schienendauer in Jahren.

Bezeichnen K, a und N die entsprechenden Werthe für das Stahlschienengleise, so sind die jährlichen Unterhaltungskosten:

innerhalb der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre $\frac{K - a}{n}$

» » folgenden Jahre $\frac{K - a}{N}$.

Um einen Vergleich mit den Kosten r, die das Eisenschienengleise erfordert, zu gewinnen, ist diejenige constante Rente R zu bestimmen, die zur Bestreitung der Unterhaltungskosten $\frac{K - a}{n}$ während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre und $\frac{K - a}{N}$ während der folgenden Jahre ausreicht. Dieselbe ist kleiner als $\frac{K - a}{n}$ und grösser als $\frac{K - a}{N}$. Während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre muss demnach jährlich ein Betrag $= \frac{K - a}{n} - R$ zugesetzt werden, welche Beträge sich mit ihren Zinsen bis zum Ende der $\frac{n}{2}$ Jahre zu $\left(\frac{K - a}{n} - R\right)\frac{(1 + i)^{\frac{n}{2}} - 1}{i}$ summiren, wo i = Zinsfuss.

Nach Ablauf der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre betragen die jährlichen Unterhaltungskosten $\frac{K - a}{N}$, wozu noch die Zinsen der Summe

$$\left(\frac{K - a}{n} - R\right)\frac{(1 + i)^{\frac{n}{2}} - 1)}{i}$$

kommen. Die constante Jahresrente ist somit

$$R = \frac{K - a}{N} + \left(\frac{K - a}{n} - R\right)([1 + i]^{\frac{n}{2}} - 1)$$

oder für R aufgelöst

$$R = \frac{K - a}{(1 + i)^{\frac{n}{2}}}\left(\frac{1}{N} + \frac{(1 + i)^{\frac{n}{2}} - 1}{n}\right)$$

Für den Grenzfall, dass die Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises gleich denjenigen Kosten, welche der Umbau in ein Stahlschienengleise verursacht, muss sein r = R d. h.

$$\frac{k - a}{n} = \frac{K - a}{(1 + i)^{\frac{n}{2}}}\left(\frac{1}{N} + \frac{(1 + i)^{\frac{n}{2}} - 1}{n}\right)$$

woraus

$$\frac{n}{N} = 1 - (1 + i)^{\frac{n}{2}} \left(1 - \frac{k - a}{K - a}\right).$$

Hieraus lassen sich, wenn k, K, a und i gegeben, für beliebige Werthe von n die zugehörigen von $\frac{n}{N}$ und sodann die von N berechnen, welche für den Grenzfall gleicher Unterhaltungskosten bestehen müssen.

Beispielsweise wurden für die z. Z. bestehenden Preisverhältnisse von Eisen- und Puddelstahlschienen $\frac{k - a}{K - a} = 0{,}6$ und den Zinsfuss von 5 % die zusammengehörigen Werthe von n und $\frac{n}{N}$ berechnet und in Fig. 7 Taf. H mit n als Abscissen und $\frac{n}{N}$ als Ordinaten aufgetragen.

Die Werthe von N erhält man hieraus leicht durch Construction, indem man die Endpunkte der Ordinaten mit dem Nullpunkt verbindet. Diese Verbindungsstrahlen schneiden auf einer im Abstand 1 parallel zur Abscissenachse geführten Linie die entsprechenden Werthe von N ab, wie sich leicht durch Aehnlichkeit der Dreiecke beweisen lässt.

Der Verlauf der Curve zeigt, dass bei den jetzigen Preisverhältnissen ein successiver Umbau von Eisenschienengleisen in Stahlschienengleise in allen den Fällen öconomisch vortheilhaft erscheint, wo die Dauer der Eisenschienen geringer als 20 Jahre ist.

Bei einer Eisenschienendauer von ca. 38 Jahren müssten dagegen die Stahlschienen absolut unzerstörbar sein, wenn sich ihre Verwendung rechtfertigen lassen sollte.

10. Handelt es sich um die Entscheidung, ob bei einer neu zu erbauenden Bahn dieselbe mit Eisen- oder Stahlschienen belegt werden soll, so ist die in §. 5 (Fig. 2) behandelte Auswechslungsweise zu Grunde zu legen. Auch hier kann zur Erleichterung der Rechnung wie im vorigen §. angenommen werden, die Schienenauswechslung erfolge nicht nach der eigentlichen Auswechslungscurve, sondern nach dem Linienzuge OBP.

Mit Beibehaltung der Bezeichnungen des vorigen §. und mit Berücksichtigung, dass hier bei den ungleichen Anlagekosten auch die Verzinsung des Anlagecapitals bei den Unterhaltungskosten mit in Rechnung gezogen werden muss, ergeben sich die Unterhaltungskosten des Eisenschienengleises

während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre zu k.i

" " folgenden Jahre zu $ki + \frac{k - a}{n}$.

Die constante Rente r, welche zur Bestreitung der Kosten ki während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre und $ki + \frac{k - a}{n}$ während der folgenden Jahre aufgewendet werden muss, ist grösser als ki; es wird also während der ersten $\frac{n}{2}$ Jahre jährlich ein Betrag von r — ki erspart, welche Beträge mit den Zinsen bis zum Ende dieses Zeitraums auf

$$(r - ki)\,\frac{(1 + i)^{\frac{n}{2}} - 1}{i}$$

anwachsen. Für die folgenden Jahre kann aus den Zinsen dieser Summe ein Theil der Unterhaltungskosten gedeckt werden, der Rest muss gleich der constanten Jahresrente r sein. Man hat somit:

$$ki + \frac{k - a}{n} - (r - ki)\left([1 + i]^{\frac{n}{2}} - 1\right) = r$$

oder für r aufgelöst $r = Ki + \frac{K - n}{n\,(1 + i)^{\frac{n}{2}}}$.

Aehnlich erhält man für das Stahlschienengleise

$$R = Ki + \frac{K - a}{N\,(1 + i)^{\frac{N}{2}}}.$$

Für den Grenzfall gleicher Kosten muss r = R oder

$$ki + \frac{k - a}{n\,(1 + i)^{\frac{n}{2}}} = Ki + \frac{K - a}{N\,(1 + i)^{\frac{N}{2}}}$$ sein.

Hieraus lassen sich, wenn k, K, a und i gegeben die zugehörigen Werthe von n und N durch Probiren finden.

Für dasselbe Beispiel wie im vorigen §. sind für K = 1,4 k, a = 0,4 k die Werthe von $\frac{n}{N}$ berechnet und in Fig. 7 zur Vergleichung punktirt eingetragen.

Für wachsende Werthe von n entfernen sich beide Curven von einander und ersieht man hieraus, dass es unter Umständen vortheilhaft sein kann, unter gleichen Verkehrsverhältnissen eine Strecke anfänglich mit Eisenschienen zu belegen und dieselbe sodann später mit Stahlschienen zu unterhalten.

Karlsruhe, im Juni 1876.

Bericht des Sub-Comité's für Begutachtung der Verschluss-Vorrichtungen für Güterwagen und der Vorrichtung zur Bezettelung der Güterwagen.

(Hierzu Taf. XVII Fig. 1—40.)

Die technische Commission hat in ihrer Sitzung am 23. September 1875 in Salzburg zur Begutachtung der neuen Verschluss-Vorrichtungen für Güterwagen von Menzel, Rosenfeld und Müller, sowie zur Begutachtung einer Wagenbezettelung nach den Vorschlägen von Niemann ein Sub-Comité erwählt, bestehend aus den Herren: L. Becker, Central-Inspector der ausschliesslich priv. Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, Maschinendirector Pagenstecher der Leipzig-Dresdener Eisenbahn und Obermaschinenmeister Thomas der Hessischen Ludwigsbahn. In Folge Einladung des erstgenannten Herrn ist dieses Sub-Comité zur Erledigung seiner Aufgabe am 26. Oct. in Dresden zusammengetreten. Zur Prüfung und Begutachtung liegen vor:

I. Die Mensel'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
II. die Rosenfeld'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
III. die Müller'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
IV. die v. Quitzow'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung und Beschreibung;
V. die Reifer'sche Verschluss-Vorrichtung in Zeichnung, Beschreibung und Modell;
VI. Niemann's Wagen-Bezettelungs-Verschlag mit Beschreibung und Modell.

Zu bemerken ist, dass die sub. I. und II. angeführten Gegenstände von dem früher für diese Angelegenheit bestandenen, aber vor Beginn seiner Arbeiten abgetretenen Sub-Comité abgegeben wurden; ferner die sub. III. und VI. bezeichneten Vorlagen in Innsbruck von der technischen Commission übernommen und endlich die sub. IV. und V. angeführten Verschluss-Vorrichtungen laut Schreiben vom 25. October l. J. dem Sub-Comité direkt vom Vorsitzenden der technischen Commission übersendet worden sind.

Gutachten.

Nach eingehender Untersuchung, Prüfung und Erwägung haben sich die Gefertigten über die vorliegenden Gegenstände in nachfolgendem Gutachten geeinigt.

ad I. Die Mensel'sche Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Diese Vorrichtung besteht aus einem mit einem Gelenke versehenen schmiedeeisernen Verschlussring. Die Enden der zwei Arme dieses Ringes greifen beim Verschliessen ineinander; das Ende des einen Armes ist verbreitert und mit einer Vertiefung zur Aufnahme der Plombe versehen, trägt ferner eine mit einem verlängerten Stift daran gehängte Nuss, welche sich zurückschieben lässt. Der 2. Ringarm ist am Ende nur durchbohrt zur Aufnahme der Nuss. Nach dem Zusammenfügen der beiden in einander greifenden Ringenden wird die Nuss vorgeschoben und durch eine sogenannte Stiftplombe, welche von einer Oeffnung in der Nuss aufgenommen wird, durch Zusammendrücken der eigens dazu construirten Plombenzange verschlossen. Der Verschlussring ist mittelst einer kleinen Kette an den Wagen angehängt. Zum Oeffnen dient eine zweite eigens hierfür construirte Zange, mittelst welcher die Stiftsplombe herausgedrückt wird.

Zunächst muss bemerkt werden, dass die Gefertigten hinsichtlich der Vortheile, welche in den ihnen vorliegenden Acten dieser Verschluss-Vorrichtung zugeschrieben werden, nicht ganz in gleichem Sinne sich aussprechen können, insbesondere ist anzuführen:

ad 1. Dass das Oeffnen des Plombenverschlusses auch ohne das hierzu bestimmte Werkzeug ganz gut und zwar ohne lautes weithörbares Geräusch und rasch möglich ist, es genügt dazu ein Stemmeisen oder ein anderes ähnliches Werkzeug, mit dessen Schneide man bei den Fugen der Nuss eindringt und dieselbe nach und nach in der Weise lockert, dass der Nietenkopf der Plombe durchgezogen und selbe ohne Verletzung der auf den breiten Kopf aufgedrückten Buchstaben herausgehoben werden kann.

Auch die Nachahmung der Plombirungszange erscheint, namentlich wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass sie nicht so vollkommen zu sein braucht, wie die normale, nicht schwierig, zumal solche Plombirungszangen in vielen Exemplaren vorhanden sein müssen und daher leicht in unbefugte Hände gelangen können, trotz aller sorgfältigen Aufbewahrung und so als Modell zu dienen vermögen.

Wir wollen hier gleich auch anführen, dass die in der vorgedachten Weise herausgenommene Plombs leicht wieder eingesteckt und oberflächlich wieder festgedrückt und verstaugt werden kann, derart, dass hinsichtlich der stattgehabten Oeffnung eine Täuschung möglich ist, namentlich bei Nacht und in schlechtem Wetter, wo von einer so aufmerksamen Untersuchung nicht immer die Rede sein wird.

ad. 2. Wenn der Verschluss der Wagen durch Vorhängoder andere Schlösser, welche derart construirt sind, dass alle mit den gleichen Schlüsseln geöffnet werden können, den Nachtheil hat, dass dadurch dieser Verschluss zu einem moralischen herabsinkt, so tritt nach Ansicht der Gefertigten dieser Nachtheil auch hinsichtlich der neuen Mensel'schen Verschluss-Vorrichtung ein, sobald selbe allgemein eingeführt sein würde.

ad. 3. Die Construction der Verschluss-Vorrichtung ist keine so solide, dass nur selten Reparaturen daran eintreten werden, im Gegentheil wird die lockere Anhängung der verschiebbaren Nuss mit dem Stift voraussichtlich zu Reparaturen führen, zumal die Handhabung der Verschluss-Vorrichtung gerade an dieser Stelle durch Zwischenkommen von Schmutz, Staub, Schnee und Eis sehr erschwert und deshalb Schäden an derselben herbeiführen wird.

ad. 4 und 5 ist Nichts einzuwenden.

ad. 6. Die Ersparnisse, die zu Gunsten dieser Einrichtung angeführt werden, erscheinen nicht über alle Zweifel sicher gestellt, namentlich wenn man in Betracht zieht, dass ja eine absolute Sicherheit damit nicht erreicht ist, die Nothwendigkeit der Ueberwachung und der Eintritt von Diebstählen also nicht vollständig beseitigt erscheinen. Die Erfahrung dürfte übrigens auch für Verluste der lose angehängten Verschlussringe und für Reparatur derselben Kosten herausstellen, die den Ersparnissen entgegengestellt werden müssen.

Das Mensel'sche Schloss ist hiernach allerdings als eine Vervollkommnung des bisherigen Wagenverschlusses anzusehen, insofern es Schloss und Plombirvorrichtung vereinigt, die Controle erleichtert und das Oeffnen immerhin ein schwieriges ist.

Der letztere Vortheil erscheint aber bei allgemeiner Einführung nicht in dem Maasse mehr zuverlässig, als im Anfange dies der Fall ist.

Die vorgeschlagene Construction leidet überdies an den Mängeln, dass

a) der Verschlussring mittelst Kette am Wagen nur lose befestigt und in Folge dessen, wie die Erfahrung an anderen gewöhnlichen Verlege-Schlössern gezeigt hat, dem Verlust ausgesetzt ist;
b) die Art des Schlusses des Ringes mittelst «Nuss» durch die lose Befestigung am Stift ist einestheils der Abnutzung

mehr ausgesetzt und daher durch die nöthigen Reparaturen kostspieliger, anderntheils ist aber auch die Handhabung deshalb erschwert, weil die Nuss dem zwischenkommenden Schmutz, namentlich aber im Winter dem Schnee und Eis ausgesetzt ist.

Aus den angeführten Gründen trägt das Comité Bedenken, diese Neuerung früher zu empfehlen, bevor sie sich nicht bei einem versuchsweisen Gebrauch praktisch in all' den in Aussicht genommenen Vortheilen bewährt hat, namentlich da eine allgemeine Einführung dieses Verschlusses mit grösserer Kostspieligkeit verbunden ist.

ad II. Die Resenfeld'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem mittelst kleiner Ketten an den Wagen hängenden Vorhängschloss mit zugehörigen Schlüssel, welch' letzterer nach bewirktem Verschluss plombirt wird, derart, dass um den Schlüssel wieder zum Aufsperren verwenden zu können, die Plombe von demselben vorher entfernt werden muss.

Da es scheint, dass jeder Wagen mit besonderem Schloss und anderer Schlüsselform versehen sein muss, und da ferner die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, dass jedes Schloss mittelst Nachschlüssel geöffnet werden kann, so ist das Sub-Comité der Ansicht, dass diese Verschlussvorrichtung, die in ihrer Handhabung obendrein viel zu complicirt ist, nicht die nöthige Sicherheit bietet, um als ein für den Betrieb zweckentsprechendes Verschlussmitte, empfohlen werden zu können.

ad III. Die Müller'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem mit 3 Hakeneinschnitten versehenen Ueberwurf, der mittelst eines Schraubenbolzen am Wagen befestigt ist, um den ersteren er sich drehen kann.

Ein an dem Ueberwurfe befindliches Charnier gestattet denselben zu verlängern und zu verkürzen, derart, dass sowohl eine Thür im halbgeöffneten Zustande, wie dies der Viehtransport erfordert, festgehalten, als auch bei deren festen Anschluss den Verschluss gestattet. In letzterem Falle werden nach Umschlagen d. h. Verkürzen des Ueberwerfes beide Charniertheile durch eine Schraube verbunden, welche durch einen besonderen Schlüssel angezogen wird.

Vor der Hülse für den Schlüssel befindet sich ein Schieber, der nach dem Anziehen der Schraube heruntergeschoben wird, wodurch er das Schlüsselloch verdeckt und gleichzeitig mit einer an der Hülse befindlichen kleinen Oeffnung correspondirt, so dass die Plombe in der bisherigen Weise angelegt werden kann.

Auch befindet sich bei geschlossenem Charnier gleichzeitig ein zweiter Plombenverschluss zu Zollzwecken an dieser Vorrichtung.

Der Mechanismus ist sinnreich und könnte seinen Zweck erfüllen, wenn die Vorrichtung nicht so schwer wäre und eine Genauigkeit voraussetzte, die an neuen Wagen wohl zu erreichen, im Betriebe jedoch nicht zu erhalten sein wird. Erst weitergehende Proben können über die Zweckmässigkeit einer allgemeinen Einführung entscheiden.

ad IV. Die v. Quitzow'sche Wagen-Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Es muss hier vorausgeschickt werden, dass der Erfinder die Construction und die Handhabung seiner Einrichtung an einem mitgebrachten Modell dem Sub-Comité demonstrirte.

Diese Verschluss-Vorrichtung besteht der Construction nach darin, dass die gewöhnlichen Güterwagen-Verschlusshaken, wie diese Verrichtung bei vielen Wagen bereits besteht, mit einer Vorfallknagge versehen sind, welche zurückgeschoben werden muss, um den Haken auslösen zu können. Der Verschluss besteht nun einfach darin, dass die Knagge im ausgerückten Zustande durch anzubringende Plombe fixirt wird. Diese Plombe hat dieselbe Gestalt wie die Menzel'sche, nur ist die Construction der Plombirungszange in Folge der schwereren Zugänglichkeit eine andere und mit der Verrichtung zum Entplombiren in einem Stück bestehend.

Dieser Wagenverschluss hat insoferne einen Vorzug vor dem Menzel'schen Verschluss, als derselbe fest am Wagen angebracht und dadurch einfacher ist, namentlich weil das bei der Menzel'schen Vorrichtung am Wagen lose angebrachte Schloss hier ganz in Wegfall kommt. Die Handhabung ist in Folge dessen eine einfachere und die Anschaffung eine weniger kostspielige. Auch scheint derselbe nachtheiligen Einflüssen der Witterung (Staub, Schnee und Eis) weniger ausgesetzt zu sein.

Im Uebrigen theilt er die Vor- und Nachtheile des Menzel'schen Verschlusses.

Die vorgelegte combinirte Plombir- und Deplombirmaschine selbst hat übrigens noch den Uebelstand, dass einzelne Theile derselben zu schwach erscheinen und die Verstärkung derselben mit Schwierigkeiten verbunden sein dürfte.

Wenn dieser Verschluss in seinem Princip auch demjenigen Menzel's jedenfalls vorzuziehen ist, so dürfte derselbe doch vor stattgefundener praktischer Prüfung ebensowenig zur allgemeinen Einführung zu empfehlen sein.

ad V. Die Reifer'sche Verschluss-Vorrichtung betreffend.

Dieselbe besteht in einem lose mittelst einer Kette am Wagen angehängten Bügel, welcher beim Zusammenschieben durch einen Federriegel geschlossen wird. Die eingelegte mit einem Eisensatz versehene cylinderförmige Plombe versichert bereits vor der Anwendung der Plombirzange den Verschluss derart, dass der Wagen nur mit einem eigens dafür hergestellten Werkzeuge geöffnet werden kann. Auf die hervorstehende Verlängerung der Plombe wird mit der Plombirungszange der Stempel aufgedrückt.

Wenn auch die Grundidee dieser Vorrichtung als sinnreich und einfach anzuerkennen ist, so hat sie doch den Nachtheil, dass sie als loser Bestandtheil am Wagen angehängt werden muss. Ueberdies erscheint die Anwendung eines Federriegels bedenklich in Bezug auf die verlässliche Functionirung.

Ein Vorzug besteht darin, dass ein abgenommener Verschluss sich sofort als verletzt zeigt, und mit derselben Plombe nicht wieder hergestellt werden kann, Täuschungen also ausgeschlossen erscheinen.

Die Construction bedarf jedenfalls noch weiterer Ausbildung, zumal das vorgelegene Modell im Ganzen etwas zu schwach erschien. Es kann daher auch diese Vorrichtung vor geschehener praktischer Prüfung zur Einführung noch nicht empfohlen werden.

Resumé.

Wenn man von dem Rosenfeld'schen Verschluss, der nach Ansicht des Comité's auf einer falschen Voraussetzung beruht und zur Anwendung überhaupt nicht zu empfehlen ist, absieht, so lassen sämmtliche übrigen Verschlussvorrichtungen das Bestreben erkennen, die an den Wagen meist getrennt angebrachten Verschluss- und Plombirungs-Vorrichtungen in einer Construction zu vereinigen und zu verbessern.

Keine der vorgelegenen und besprochenen Constructionen entspricht jedoch dem beabsichtigten Zweck in so vollkommener Weise, dass sie aus den angegebenen Gründen schon jetzt zur allgemeinen Einführung empfohlen werden könnte. Das Sub-Comité ist der Ansicht, dass als Bedingung, welche an einen solchen Verschluss gestellt werden müssen, etwa folgende sein dürften:

1) Möglichste Einfachheit und Billigkeit in Construction und Handhabung,
2) Vermeidung des Anhängens loser Verschlussvorrichtungen, endlich
3) Vermeidung des Umstandes, dass die Plombe entfernt und wieder eingelegt werden und so zu Täuschungen führen kann, wie dies bei der Vorrichtung von Menzel und v. Quitzow der Fall ist.

ad VI. Niemann's Wagenbezettelung betreffend.

Dieselbe besteht aus einer kreisrunden und durchbrochenen Tafel aus schwachem Blech, welche zum Niederhalten der Zettel dient. Diese Tafeln, von welchen 4 an jeder Wagenseite angebracht werden sollen, sind in kreisförmigen Nuthen eingelegt und werden dort mittelst sich federnder Stahlringen, die sich in diese Nuthen ebenfalls einlegen, festgehalten. Die Blechtafel und der Federring sind mittelst kleiner Bügel an der Wagenwand oberhalb der Nathe befestigt.

Wenn auch die Idee, die an Wagen anzubringenden verschiedenartigen Zettel, anstatt sie anzukleben, in der eben beschriebenen Weise zu befestigen, von Nutzen zu sein scheint, so muss der Zweck doch in noch einfacherer Weise als bei dieser Vorrichtung erreicht werden, wenn dieselbe von wirklich praktischem Werth sein soll.

Namentlich ist gegen vorliegende Vorrichtung einzuwenden, dass sie aus mehreren Theilen und zwar aus solchen besteht, welche leicht Beschädigungen ausgesetzt sind, einestheils durch zufälliges Verbiegen etc., anderentheils durch Schnee und Eis, welches sich an den Ringen festsetzt, und dadurch die Handhabung bedeutend erschwert, wenn nicht unter Umständen unmöglich macht.

L. Becker. Pagenstecher. Thomas.

Beschreibung 1) der Wagenplombirungs-Vorrichtung

von Gustav Menzel, Beamter der a. p. Kais.-Ferd.-Nordbahn.

Dieselbe besteht wie aus der Zeichnung (Fig. 1—6 auf Taf. XVII) zu entnehmen ist, aus einem schmiedeeisernen mit einem Gelenke versehenen Vorhängringe, dessen Enden ineinandergreifen und behufs Aufnahme der Plombe kreisförmig ausgehölt sind; dann aus einer sogenannten Stiftplombe, welche aus einer etwas härteren Zink- und Bleilegirung erzeugt wird.

Die Plomben sind zweierlei Art und zwar besteht die eine blos aus der erwähnten Zink- und Bleilegirung, während die andere aus demselben Materiale erzeugt ist, im Innern des Stiftes jedoch eine eiserne Feder eingegossen hat.

Der Ring ist mittelst einer Kette an den Wagen stabil angehängt und wird beim Gebrauche in den Schlitz des Verschlusshakens, oder in die Plomben-Oesen der Schubthüre derart durchgesteckt, dass die für den Plombenkopf bestimmte Vertiefung nach Aussen zu stehen kommt.

Hierauf werden die beiden Arme des Vorhängringes geschlossen und die Verschlusskapsel (Nuss) in dem Loche, welches in den ineinandergreifenden Ringenden ausgeschnitten ist, eingeschoben.

Die Nuss hat zur Aufnahme des Plombirstiftes eine Bohrung. (Siehe Schnitt nach A. B.) In diese Bohrung wird sodann die Plombe, welche aus dem Kopfe und einem Zapfen besteht, in der Weise eingeschoben, dass der Plombenkopf der Construction des Ringes entsprechend nach Aussen, und mit dem Läppchen für die Control-Nummer nach oben zu stehen kommt.

Ist dies geschehen, so wird mit einer Plombirzange (Fig. 7 Taf. XVII), die von dem bestehenden Systeme leicht umgeändert werden kann, der Verschluss und die Markirung der Plombe auf die gewöhnliche Weise ausgeführt und zwar drückt hierbei der obere Backen der Zange auf den Plombenkopf und der untere Backen auf den Plombenstift, wodurch nicht allein der Stempel in den Plombenkopf eingepresst, sondern auch eine vollständige Vernietung des Verschlusses in der Weise bewerkstelliget wird, dass der Stift durch diesen Druck dieselbe conische Form annimmt, welche der hohle Raum im Innern der Verschlusskapsel hat.

Die Entplombirung geschieht mittelst einer zweiten Zange (Fig. 8 Taf. XVII) und zwar in der Weise, dass die Vorderseite der Plombe in die hohle Seite der Zange eingelassen und mittelst der Zangenarme ein starker Druck auf den vernieteten Stift der Plombe ausgeübt wird, wodurch die Plombe aus dem Ringe unverletzt herausgedrückt und hierbei auf dem Stift eine Control-Nummer ausgeprägt wird.

2) Der Wagen-Verschluss

von Fromm in New-York.

Dieser Verschluss besteht nach der Skizze (Fig. 9—11 auf Taf. XVII) aus einem Bügel a der eine prismatische Führung b hat, an der ein Gehäuse c auf und ab bewegt werden kann, je nachdem die Verrichtung geöffnet oder geschlossen werden soll.

An dem Gehäuse ist ein Ansatz mit einer Oese d, ferner in demselben ein Federstift f' angebracht.

Der Bügel ist mittelst einer Kette an dem Wagen stabil befestigt und wird beim Gebrauche in die Plomben-Oesen des Wagens eingehängt. Um den Verschluss herzustellen, wird sodann das Gehäuse c bis an den Ansatz des Bügels a hinaufgeschoben, wobei das Bügelende in die Oese d zu stehen kommt

und der Federstift f' in das in der Führung angebrachte Loch einspringt, wodurch das Gehäuse fixirt wird.

Damit der Verschluss jedoch während des Transportes von Unberufenen nicht geöffnet werde, was sehr leicht möglich ist, wird der Federstift mit einer kleinen Glasplatte überdeckt, die vor dem Schliessen des Bügels in die in der Führung angebrachte Vertiefung e eingelegt und in das Gehäuse hineingeschoben wird, welches sie festhält.

Soll der Verschluss geöffnet werden, so wird die Glasplatte zerschlagen und mittelst eines Dornes der Federstift im Punkte f' in das Gehäuse y zurückgedrückt und dasselbe herabgeschoben, wodurch das Bügelende wieder frei wird und der Bügel angehängt werden kann.

Behufs der Controle ist das Glastäfelchen (Fig. 11) mit einer Stations-Marke und einer Nummer versehen, welche auf photographischem Wege auf einen Papierstreifen genau übertragen ist.

Diese Photographie wird auf den Ladeschein geklebt und vor dem Oeffnen des beladenen Wagens mit der Marke auf dem Glastäfelchen verglichen.

Sind Zeichen und Nr. als identisch befunden worden, so ist auch dadurch der unverletzte Verschluss constatirt.

Für den Gebrauch sind die Glastäfelchen sammt den Photographien in einer kleinen Schachtel arimetrisch geordnet verwahrt und enthält eine solche Schachtel 100 Stück Gläser und Photographien.

3) Wagen-Verschluss-Vorrichtung

von **Moriz Rosenfeld**, Theiss-Eisenbahn-Beamter.

Da der Verschluss der Güterwagen bei den Eisenbahnen mittelst Schloss um deren Inhalt vor Entwendungen zu schützen, ohne dass hierbei die Constatirbarkeit ob und in welcher Station, oder von welchem Bahn-Organe der Wagen geöffnet wurde alterirt wurde, den Gegenstand von Erörterungen bildet, so wird ein Verschluss für die Güterwagen nach dem Muster (Fig. 16 und 17 Taf. XVII) in Vorschlag gebracht.

Wenn sich die Eisenbahnen in den Besitz ähnlicher, dem erwähnten Muster entsprechender Schlösser von guter Qualität setzen, so kann der vorgeschlagene Wagen-Verschluss anstandslos zur Anwendung gelangen.

Der hierbei zu beobachtende Vorgang ist folgender:

An jedem Wagen sind so viele Schlösser anzubringen, als sich Thüren an demselben befinden.

Um der Verschleppung oder Verwechslung von Schlüsseln vorzubeugen, sollen dieselben mit der Nummer und Eigenthumsbahn des betreffenden Wagens bezeichnet und die Schlösser überdies mit einer eisernen Kette an dem Wagen befestigt werden. Die Bahnen treffen das Uebereinkommen, jeden mit den Verschlussmitteln nicht ordnungsmässig versehenen Wagen von der gegenseitigen Transitirung auszuschliessen.

Schloss und Schlüssel hat also den Wagen, er sei beladen oder leer, unter allen Umständen zu begleiten.

Jeder Zugs-Manipulant, welcher Güterwagen beim Zuge hat, ist mit einem Schlüsselringe zu versehen, an welchen sämmtliche Schlüssel zu den beim Zuge befindlichen Güterwagen anzuhängen sind.

Die Schlüssel der beladenen Wagen müssen, wie das beiliegende Muster, schon von jener Station plombirt sein, welche den Wagen beladen hat.

Die Plomben-Controle, sowohl bei der Neubeladung, als auch Aus- oder Zuladung, muss daher, wie dies §. 25 des Uebereinkommens der Oesterreich-Ungarischen Eisenbahn-Verwaltungen vom 1. Januar 1875 vorschreibt, geschehen.

Die Anlegung einer Plombe an den Wagen ist sonach gänzlich zwecklos und eine Entfremdung des Gutes aus demselben darum unmöglich, weil nur nach Verletzung resp. Hinwegnahme der an dem Schlüssel befindlichen Plombe, das Schloss aufgesperrt werden kann.

Da jene Individuen, welche mit der Uebernahme resp. Aufbewahrung solcher Schlüssel betraut sind, die Anzahl und vorschriftsmässige Plombirung der Schlüssel und das Versperrtsein des dazugehörigen Wagenschlosses auf dem den Wagen begleitenden Ladescheine zu bestätigen haben, so kann bei dennoch vorkommenden Entwendungen die Eruirung des Thäters keinerlei Schwierigkeit unterliegen.

Für den allfälligen Verlust eines Schlüssels wird es angezeigt sein, wenn sich die Bahn-Directionen zu jedem Schlosse einen Reserveschlüssel halten, welcher nöthigenfalls telegraphisch requirirt wird.

Für den aus dem Verluste eines Schlüssels etwa der Verwaltung erwachsenden Schaden hat jener Bedienstete aufzukommen, welchem der Verlust zur Last fällt.

Wenn die Bahnverwaltungen den §. 25 des Uebereinkommens dem vorliegenden Verschlusssysteme entsprechend anpassen, so dürfte der Einführung desselben kein Hinderniss im Wege stehen.

4) Patent-Verschluss für Eisenbahn-Güterwagen

von **Friedrich Müller**, Maschinen-Fabrikant in Berlin.

Derselbe besteht (nach Fig. 12 — 15 auf Taf. XVII) in einem mit drei Hakeneinschnitten versehenen Ueberwurf, der mittelst eines Schraubenbolzen a am Wagen befestigt ist, um den ersteren er sich drehen kann. Ein an dem Ueberwurf befindliches Charnier gestattet, denselben zu verlängern und zu verkürzen, derart, dass sowohl eine Thür im halbgeöffneten Zustande, wie dies der Viehtransport erfordert, festgehalten, als auch bei deren festen Anschluss den Verschluss gestattet. In letzterem Falle werden nach Umschlagen d. h. Verkürzen des Ueberwurfes beide Charniertheile durch eine Schraube verbunden, welche durch einen besonderen Schlüssel angezogen wird.

Vor der Hülse für den Schlüssel befindet sich ein Schieber b, der nach dem Anziehen der Schraube heruntergeschoben wird, wodurch er das Schlüsselloch verdeckt und gleichzeitig mit einer an der Hülse befindlichen kleinen Oeffnung correspondirt, so dass die Plombe in der bisherigen Weise angelegt werden kann.

Auch befindet sich bei geschlossenem Charnier gleichzeitig ein zweiter Plombenverschluss zu Zollzwecken an dieser Vorrichtung.

5) Einfallhaken-Plombir-Verschluss für Eisenbahnwagen und der zugehöriges Plombir-Maschine

von Albrecht von Quitzow in Lemberg.

(Hierzu Fig. 18—31 auf Taf. XVII.)

Diese Plombirmethode beruht auf der Idee, einen beweglichen, jedoch integrirenden Bestandtheil (Zunge) des Einfallhakens, welcher bei den meisten österreichisch-ungarischen Eisenbahnen zum Verschlusse der Güterwagen dient, in der Art durch eine Plombe zu befestigen, dass der Haken ohne Verletzung resp. Beseitigung der Plombe, aus der Oese nicht herausgehoben, also der Wagen nicht geöffnet werden kann.

Der Haken wird in seiner Grundform etwas stärker und länger angelegt, wie jetzt bei den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen üblich. Der Haken ist mit einem Bolzen an der schiebbaren Wagenthüre befestigt und dreht sich um diesen Bolzen. Der Einfallhaken ist also in seiner Grundform gekrümmt. Es werden nun an der vorderen und rückwärtigen Seite des Hakens und zwar unterhalb der Oese, in die er einfällt und die an der Wagenwand befestigt ist, zwei gerade parallele Flächen hergestellt. Diese Abschwächung des Hakens geschieht in der Weise, dass unterhalb der Oese bei a genau ein rechter Winkel entsteht.

An der rückwärtigen Fläche wird der Haken in genügender Weite ausgeschnitten, um in diesem Ausschnitte die «Zunge» aufzunehmen; jedoch bleibt oben und unten ein Lappen stehen, hinter welcher die Zunge eingefalzt wird, um ihr so mehr Festigkeit zu geben. Die Zunge ist ferner bei b durch einen Dorn so befestigt, dass sie auf diesem Dorne beweglich ist.

Wenn nun der Haken in der Oese ruht, neigt sich die Zunge in Folge der eigenen Schwere in der Weise, dass dadurch das Zurückziehen des Hakens aus der Oese verhindert wird.

Der Haken sammt der Zunge, in der erwähnten geneigten Lage, ist senkrecht auf die Zunge durchbohrt.

Dieses conisch geformte Bohrloch, welches am Ausgange bei o ebenfalls conisch etwas erweitert ist, dient zur Aufnahme des Dornes an der Plombe. Die Vorderseite des Hakens ist mit einer Aushöhlung versehen, in welcher die Scheibe der Plombe nebst dem daran befindlichen Lappen mit der Controlziffer Platz hat.

Nachdem die Plombe in den Haken eingelegt ist, wird sie in der Weise gepresst, dass auf der vorne befindlichen Scheibe derselben der Stationsname, das Datum und die sonst wünschenswerthen Bezeichnungen aufgedrückt werden, während rückwärts der Dorn in der conischen Erweiterung des Loches fest vernietet wird.

Auf diese Weise liegt also die Zunge in der geneigten Stellung vollkommen fest und der Haken kann nicht geöffnet werden.

Der Dorn der Plombe ist zum Theile mit einem Blechmantel umgeben, welcher verhindert, dass beim Pressen der Plombe eine Stauchung des Dornes eintritt, wodurch das Entplombiren erschwert wäre.

Um die beiden Oesen, welche jetzt zur Plombirung der Wagen dienen, ganz entbehrlich zu machen, sind bei d am unteren Ende des Hakens und bei e am Kloben des Hakens je eine kleine Oese angebracht, welche zur Anbringung der Zollplomben, wie sie dermalen in Oesterreich-Ungarn üblich sind, dienen.

Zur Pressung der Plombe kann die jetzt im Gebrauche der Eisenbahnen befindliche Plombirzange nach entsprechender Abänderung verwendet werden, in welchem Falle man sich zur Entplombirung einer eigenen Zange bedient, wie sie in der Zeichnung dargestellt ist.

Um jedoch nicht zwei Instrumente zur Manipulation zu bedürfen, dient sowohl zur Plombirung als Entplombirung die nachstehend beschriebene

Plombir-Maschine.

Dieselbe wird der nöthigen Haltbarkeit wegen aus Stahl hergestellt und besteht aus einem allseitig geschlossenen Kasten, in dessen Innern ein Excenter sich befindet, der durch den aussen angebrachten Hebel in Bewegung gesetzt wird.

Zum Plombiren wird die bei f befindliche Kante der Maschine in den Winkel bei a des Hakens fest angesetzt.

Durch eine halbe Umdrehung des Hebels bewegt der Excenter einen Stempel nach vorwärts, welcher durch seinen Druck auf die ihm gegenüber befindliche Scheibe der Plombe Stationsnamen, Datum etc. ausprägt, während ein rückwärts bei g der Plombirmaschine befindlicher Stempel die Vernietung der Plombe bewirkt. Dieser rückwärtige Stempel hat in der Mitte einen geringen Vorsprung, auf welchem ein Zeichen angebracht werden kann, welches zur weiteren Controle hinsichtlich der Identität des Verschlusses dienlich sein wird.

Zum Entplombiren wird die Maschine mit der Kante bei h ebenfalls in den Winkel bei a des Hakens fest angesetzt. Eine halbe Umdrehung des Hebels bewirkt, dass sich der sattelförmige Ansatz der Maschine bei h nach vorwärts bewegt, wodurch der gegenüber bei i befindliche Dorn durch die Vernietung der Plombe gedrückt wird, so dass letztere mit der Hand aus dem Haken entfernt, die bewegliche Zunge zurückgeschoben und der Haken und somit der Wagen geöffnet werden kann.

Auf jenem Dorn bei l, welcher die Zerstörung des Nietes bewirkt, befindet sich eine Controlziffer, welche sich bei der Entplombirung rückwärts auf dem Dorn der Plombe abdrückt, so dass hieraus erkannt werden kann, mit welcher Maschine resp. in welcher Station der Wagen geöffnet wurde.

6) Vorrichtung zum Verschlusse von Eisenbahn-Güter-Wagen

von Felix Reifer, Oberingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Die Mangelhaftigkeit der jetzt gebräuchlichen Verschlüsse von Eisenbahn-Güter-Wagen, wie es die Plombenschnüre und Vorlegeschlösser sind, war Grund, über anderartige Verschlusssysteme nachzudenken.

Ein solcher seinem Zwecke vollkommen entsprechender, vom Gefertigten construirter Verschluss, ist in Fig. 32—38 auf Taf. XVII dargestellt, und durch nachfolgende Beschreibung erläutert:

Die ganze Vorrichtung besteht aus dem Schlosse sammt Plombe (Fig. 32—36) und einem Werkzeuge zum Oeffnen desselben — dem Schlüssel — (Fig. 37 und 38).

Das Schloss besteht aus dem von Rund- oder Flacheisen gebogenen Bügel und einem auf demselben auf- und abschiebbaren Querstück Q, dessen gänzliches Herunterschieben ein am Ende des Bügels angebrachter Ansatz oder Ring R verhindert. Letzterer kann zugleich dazu dienen, das Schloss am Wagen durch ein Kettchen zu befestigen.

In diesem auf- und abschiebbaren Querstück Q ist ein kleiner Stift s angebracht, welche durch eine kleine Feder f stets nach Aussen gedrückt wird. Das Herausfallen des Stiftes verhindert die vorgelegte Büchse C.

Der Bügel B hat an entsprechender Stelle ein Loch l, in welches der Stift beim Hinaufschieben des Querstückes einschnappt.

Um das Stück wieder zurückschieben zu können, drückt man mit einem kleinen Durchschlag den Stift s zurück und in demselben Memente wird das Querstück durch die Feder F nach abwärts geschoben.

«Damit der gesperrte Bügel nicht durch Jedermann mit einem blossen Durchschlage geöffnet werden kann, wird nun ein kleines Eisenscheibchen t, welches in der Plombe eingegossen ist, mit derselben vorgelegt. Ein Druck auf das Scheibchen theilt sich durch einen im Bügel angebrachten Ansatz a dem Sperrstifte s nicht mehr mit.» (Die Plombe P sammt Scheibchen t ist in Fig. 34 dargestellt.)

«Wenn man daher die mit einem solchen Scheibchen versehene Plombe in den Bügel einlegt, und über dieselbe das Querstück Q schiebt, so dass der Sperrstift einschnappt, kann das Schloss — wie bereits erwähnt — nicht eher geöffnet werden, als bis das Scheibchen aus der Plombe und dem Schlosse entfernt wurde.»

Das aus dem Querstück hervorstehende Ende der Plombe wird mit der gewöhnlichen Plombirzange mit den üblichen Zeichen: «Datum und Station» markirt. Die Plombe selbst ist mit Controlziffer versehen.

Zur Entfernung des vorerwähnten Scheibchens und Aufsperrung des Schlosses dient das in Fig. 37 und 38 dargestellte kleine Werkzeug, der Schlüssel.

Eine Schraube S, welche an ihrem Ende eine Art Locheisen D aufgeschraubt hat, bewegt sicht in einem länglichen Bügel B, welcher in der in Fig. 37 angedeuteten Weise über das Schloss geschoben wird, und zwar so, dass das Locheisen gerade vor die Oeffnung des Querstückes Q zu stehen kommt. Nun dreht man das Locheisen mittelst der Schraube durch das Blei hindurch, bis der grössere Wiederstand bei dem Umdrehen der Schraube darauf hinweist, dass das Blei durchgeschnitten ist und das Locheisen auf dem eisernen Bügel des Schlosses aufsitzt.

Durch das Zurückdrehen der Schraube wird das herausgeschnittene Stückchen Blei mit dem darinsteckenden Metall-, Eisen- oder Stahlscheibchen aus dem Schlosse herausgezogen.

Ist nun das Scheibchen entfernt, so kann das Schloss mit dem abgesetzten Ende E des Griffes G in der verbeschriebenen Weise durch leichten Druck geöffnet werden.

Die Characteristik dieses Verschlusses — den andern bestehenden gegenüber — besteht darin, dass während bei andern erst durch das Zudrücken der Plombe mit der Plombirzange der eigentliche Verschluss gebildet ist, dieses Schloss schon durch das blosse Einlegen der Plombe gesperrt wird.

Es erübrigt nun noch, die Vortheile der eben beschriebenen Vorrichtung auseinander zu setzen:

1. Wird dadurch ein absolut sicherer Verschluss hergestellt, indem derselbe durch Niemanden als den Besitzer des Schlüssels geöffnet werden kann, und ist jede unberufene Oeffnung ersichtlich und nicht zu verheimlichen, wie dies bei der Oeffnung der Verlegeschlösser durch Nachschlüssel der Fall ist.
2. Kann hierbei das jetzt gebräuchliche System der Plombirung mit der Plombirzange, ohne jede Aenderung an den Zangen oder Wagen, beibehalten werden, um ersichtlich zu machen, wann und wo der Wagen beladen und geschlossen wurde.

Es sind dies Vortheile, welche bei keiner der jetzt gebräuchlichen Verschlussarten vereint aufzuweisen sind.

7) Neuer Wagen-Bezettelungs-Vorschlag

von Gustav Nismann, Ingenieur in Berlin.

Die Bezettelung der Eisenbahn-Güterwagen wird zur Zeit durchweg in der Weise ausgeführt, dass die Zettel mittelst eines bei den verschiedenen Verwaltungen aus verschiedenen Klebemitteln hergestellten Kleisters auf die Wände der Wagen angeklebt werden.

Wie allgemein bekannt, sind die Uebelstände, welche diese Art der Wagenbezettelung herbeiführt, sehr zahlreich und erheblich. Zunächst ist es bis jetzt noch nicht gelungen, einen Kleister herzustellen, welcher den Einflüssen der Witterung Stand hielte.

Die angeklebten Zettel werden durch den Einfluss des Regens oder den von der Frühsonne aufgethauten Nachtreif abgeweicht und fallen demnächst durch den Wind und des während des Fahrens entstehenden Luftzuges und Erschütterungen vom Wagen herab; ferner wirken auch die Umständlichkeiten und Unbequemlichkeit ohne Zweifel auf den oft im hohen Grade incorrecten Zustand der Wagenbezettelung hin; im Finstern und bei strengster Kälte stets zu rechter Zeit Kleister. Kleisterbehälter, Pinsel, Wasser, Wasserbehälter und Kratzeisen bereit zu halten und zu handhaben ist, für das betreffende Personal eine Aufgabe, der es sich erfahrungsgemäss nicht ungern entzieht.

Um den gegenwärtigen häufig incorrecten Zustand der Wagenbezettelung in einen möglichst correcten hinüberzuleiten, ist unbedingt nothwendig, dass:

1. die Einflüsse der Witterung auf die Bezettelung und
2. die Umständlichkeit bei der Bezettelung und bei der Entfernung der Zettel

beseitigt werden müssen.

Nachstehendes Verfahren löst diese Aufgabe in jeder Beziehung.

Zu diesem dienen Blechscheiben (Fig. 39 und 40 Taf. XVII), deren Peripherie zu einem hohlen Rand umgearbeitet sind, in welchen sich ein mit Handösen versehener federnder Drahtring bequem durch Loslassen der Handösen einschmiegt und so das den Zettelrand überdeckende Blechschild festhält, und mit diesem den so geschützten Zettel. Es ist somit nur die annähernd ein-

heitliche Grösse der Zettel nothwendig, um diese in den, an den Wagen angeschraubten Vorrichtungen befestigen zu können und ebenso deren Entfernung durch einen Handgriff zu ermöglichen.

Die schädlichen Einflüsse der Witterung können so befestigten Zetteln Nichts anhaben, Kleister, Kleisterbehälter, Pinsel, Wasser, Wasserbehälter und Kratzeisen sind überflüssig geworden und so eine reinliche, correcte und schnelle Ent- und Bezettelung hergestellt.

Nach dem Ausspruche Sachverständiger würden zur Aufnahme der verschiedenen Zettel vier dieser Vorrichtungen an jeder Seite eines Wagens angebracht, genügen, wie solche auch auf der beifolgenden Zeichnung zu vier für eine Seite eines Wagens zusammengestellt sind.

Vorrichtung I. würde a) einen Zettel enthalten, ob der Wagen leer, b) wenn beladen, die Angabe von und für welche Kartenschlussstation, mit Angabe der Route wenn mehrere vorhanden.

Vorrichtung II. Die Angabe ob der Wagen feuergefährliches Gut enthält.

Vorrichtung III. Die Angabe der Route auf welcher der Wagen der Eigenthumsbahn wieder zurückzustellen ist.

Vorrichtung IV. Die Angabe ob ein Wagen reparaturbedürftig ist.

Patentirte Bremse für Eisenbahnwagen.

Construirt von **Theodor Lange,** Obermaschinenmeister der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn in Buckau.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. XVIII.)

Die Bremsen der Eisenbahnfahrzeuge, welche mit je 2 Klötzen das Rad umfassen, sind bisher in der Weise construirt, dass an einem Hängeisen von etwa $90^{mm} \times 16^{mm}$ Querschnitt ein gusseiserner oder schmiedeeiserner Schuh befestigt ist, welcher mittelst eines Bolzens den Bremsklotz aus Holz, Gusseisen oder Schmiedeeisen trägt, so dass dieser Klotz um den durch seine Mitte hindurch gehenden Bolzen sich in einer verticalen Ebene drehen kann, damit er im beladenen oder unbeladenen Zustande des Wagens sich allemal voll an den Rad-Umfang anlegt.

Da aber hierbei der Klotz auch bei gelösten Bremsen die Neigung hat, sich mit seinem oberen Ende an das Rad anzulegen, was namentlich bei Anwendung eiserner Klötze wegen ihres grösseren Gewichtes störend hervortritt, so müssen an dem Schuh noch Federn angebracht werden, um dieses Anlegen zu verhüten. Diese Federn erfüllen jedoch ihren Zweck nur unvollständig und man sieht daher in allen Zügen Wagen laufen, bei welchen die Bremsklötze bei gelösten Bremsen gegen das Rad anliegen.

Ferner trägt das oben gedachte Hängeisen ein Lager zur Aufnahme der Bremswelle oder Verbindungsstange.

Bei der auf anliegender Zeichnung (Fig. 1—3 Taf. XVIII) dargestellten, von mir construirten und mir patentirten Bremse ist es möglich, durch Anwendung gusseiserner Bremsklötze und durch eigenthümliche Anfhängung derselben, den Schuh, die Feder und das Lager für die Bremswelle resp. Verbindungsstange fortzulassen. Dabei legt sich dennoch der Bremsklotz bei gelöster Bremse nicht an das Rad an.

Ich benutze ein Hängeisen von $40^{mm} \times 30^{mm}$ Querschnitt, an dessen unterem Ende b der gusseiserne Bremsklotz mit seinem oberen Ende mittelst eines Bolzens beweglich aufgehangen ist. Die Mitten der Bremsklötze tragen Augen c, durch welche einerseits die Bremswellen und andererseits die flachen Bremsverbindungsstangen mit Zapfen direct hindurch gesteckt sind, so dass sie sich drehen können. — Die Uebertragung der Bewegung von der Bremswelle und dem zugehörigen Klotz auf der einen Seite des Rades auf die Verbindungsstange und den Klotz auf der anderen Seite geschieht wie bisher.

Dadurch, dass die Mittellinien a b und b c einen stumpfen Winkel einschliessen und beim Lösen der Bremsen diese Mittellinien das Bestreben haben, sich in eine Gerade a b c einzustellen, d. h. dass der Winkel d b c kleiner wird als bei angezogener Bremse, wird das obere Ende des Klotzes selbstthätig vom Rade abgehalten und somit eine Feder überflüssig gemacht. Ausserdem behält aber der Klotz hinreichend Beweglichkeit, um sich, gleichviel ob der Wagen beladen oder unbeladen ist, immer voll an das Rad beim Anziehen der Bremsen anzulegen.

Die Löcher zur Aufnahme der Bolzen und der Zapfen der Bremswelle und der Bremsverbindungsstange werden in die Klötze eingegossen und brauchen bei sauberem Guss kaum bearbeitet zu werden, da die hier stattfindende Bewegung nur eine geringe ist.

Bei der hier dargestellten Construction der Bremse können also, vermöge der eigenthümlichen Anfhängung der Bremsklötze, die Lager für die Bremswellen und Bremsverbindungsstangen, die Bremsklotzschuhe und die Federn fortfallen.

Diese Bremse ist somit weniger complicirt als die jetzt angewendeten Bremsen, sie besteht aus weniger Theilen und kostet daher in der Unterhaltung bedeutend weniger.

Sie ist aber auch bedeutend leichter als die bisherigen Bremsen mit eisernen Klötzen; ja selbst etwas leichter als solche mit hölzernen Klötzen. Sie vermindert daher das todte Gewicht des Wagens; und ist deshalb, und weil ausserdem ihre einzelnen Theile von sehr einfacher und leicht herzustellender Form sind, auch in der Anschaffung billiger.

Dieser Vorzüge wegen gegenüber den bisherigen Constructionen kann sie den Eisenbahn-Verwaltungen angelegentlichst empfohlen werden.

Die zu dieser Bremse nöthigen Bremsklötze werden von den Hrn. Gebr. Glöckner in Tschirndorf bei Halbau in Schlesien geliefert, welche die alleinige Anfertigung für Deutschland übernommen haben.

J. Kernaul's verbessertes Absperrventil für Wasserstandszeiger und Probirhähne.

(Hierzu Fig. 4 und 5 auf Taf. XVIII.)

Zur Vermeidung der höchst unangenehmen und den Betrieb leicht gefährdenden Verstopfung der Kesselwand-Oeffnung durch Wasserstein-Ansatz bei den Wasserstandszeigern und Probirhähnen hat der Locomotiv- und Maschinenfabrikant J. Kernaul in München in höchst einfacher und sinnreicher Weise ein Absperrventil an diesen Apparaten angebracht, wodurch die Reinigung der Kesselwand-Oeffnung von Kesselstein selbst beim Dienste des Ventils auf leichte Weise ermöglicht wird, während dies bisher nur beim Ausserdienstsetzen der Locomotive bewerkstelligt werden konnte.

Zu dem Ende hat Hr. Kernaul die Anordnung getroffen, dass die Spindel a mit der nach aussen schräg gerichteten Bohrung h versehen ist, und durch die Mutter c in Folge einer kleinen Umdrehung zum Behufe der Reinigung des Ventils geöffnet und geschlossen werden kann. Die Reinigung selbst ist dann leicht mittelst eines Drahts oder einer Raumnadel von der Stärke der kleinen Oeffnung in der Spindel zu bewerkstelligen, wie dies deutlich aus den Fig. 4 und 5 hervorgeht.

H. v. W.

Vorrichtung zum Rauchverzehren bei Locomotiven.

Construirt und ausgeführt von **Fr. Reimherr,** Obermaschinen-Ingenieur der europ.-türk. Eisenbahnen in Constantinopel.

(Hierzu Fig. 6 auf Taf. XVIII.)

Der Rauchverzehrer, dessen Anwendung bei Locomotivkessel ich vorschlage, bietet den doppelten Vortheil, nämlich: eine vollständige Verbrennung und Entlastung der Feuerbüchsendecke von einem Theile des Druckes, welchem dieselbe gewöhnlich ausgesetzt ist.

Dieser letztere Vortheil hat seine Wichtigkeit, wenn man annimmt, dass ungeachtet der darauf verwendeten Sorgfalt in der Ausführung der Feuerbüchse es doch oft vorkommt, dass die Rohrwand sich deformirt unter der beträchtlichen Einwirkung des verticalen Druckes, welcher von der Feuerbüchsendecke auf dieselbe übertragen wird. In Folge dessen werden die Siederohrlöcher unrund, was ihre Nachbohrung nöthig macht und eine schnelle Zerstörung der Rohrwand herbeiführt.

Die beiden Punkte, welche meinen Apparat characterisiren, sind die folgenden:

1. Die Einführung einer gewissen Quantität warmer Luft: (welche sich über der Verbrennungsschichte ausbreitet) durch den Gang der Locomotive selbst.
2. Die Einsetzung eines Blechcylinders zwischen die Feuerbüchsendecke und den äusseren Kessel, welcher die Feuerbüchsendecke ungefähr um $^1/_3$ des Druckes, welchem er gewöhnlich zu widerstehen hat, entlastet.

Beschreibung des Apparates.

cccc Entlastungscylinder von Blech, welcher die Feuerbüchsendecke mit dem Kessel verbindet.

Dieser Cylinder ist vollständig offen an seinen beiden Enden.

ffff Der gusseiserne Trichter im inneren Entlastungscylinder.

Der freie Raum zwischen diesen beiden Stücken, ist mit feuerfesten Ziegeln ausgelegt, um die Erkältung des Cylinders cccc zu verhüten.

T Das conische Rohr, welches mit seinem oberen Rande auf dem unteren Theile des gusseisernen Trichters ffff ruht.

R Luftzuführer in feuerfestem Thon, befestigt am Ende des conischen Rohres T.

R¹ Register oder Schieber zur Regulirung der Lufteinführung.

B Gusseiserner Mantel.

P Der Windfang, welcher in dem Mantel B beginnt, und in allen Richtungen mittelst des Handrades V verstellt werden kann.

Durch den Gang der Locomotive selbst wird die Luft in den Windfang P eingeführt, dessen Oeffnung immer gegen die Fahrrichtung gedreht werden muss.

Diese erwärmte Luft in Berührung mit dem Trichter ffff und dem conischen Rohre T entweicht durch die Oeffnung des Luftzuführers R und kommt, eine Schichte bildend, bei ziemlich erhöhter Temperatur auf die Kohlenlage, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen.

Bei dem angewandten Apparat einer Locomotive der europäisch-türkischen Eisenbahnen im Gewichte von 35 Tonnen, welche durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 35 Kilometern per Stunde verkehrt, hat der Entlastungscylinder cccc einen Durchmesser von $0^m,84$ und das conische Rohr T an dem oberen Theil einen Durchmesser von $0^m,42$.

Die mehrfach gemachten Erfahrungen bei 10,000 durchlaufenen Kilometern haben mich zu folgenden Resultaten ermächtigt:

1. Vollständiges Verschwinden jeder Rauchentwickelung und zwar bei jedem angewandten Brennstoff.
2. Nichtvorhandensein von Funkentheilen und Kohlenresten in der Rauchkammer, was eine möglichst vollständige Verbrennung beweist.
3. Die Möglichkeit auf dem nämlichen Roste, Steinkohlen, Braunkohlen oder andere Kohlen schlechterer Qualität zu verbrennen.
4. Die Möglichkeit durch gewaltsam eingeführte Luft den Durchmesser des Blasrohrs zu vergrössern, was den Gegendruck auf die Kolben vermindert, die Leistung der Maschine daher erhöht.

5. Die Verbesserung der Bedingungen für die Rohrwand, deren Erhaltung ich so besser gesichert finde.

Diese erreichten Vortheile bestätigen eine Brennmaterial-Ersparniss von im Minimum 15—20 % ungeachtet der vorgenommenen Verkleinerung der directen Heizfläche.

Der vorgeschlagene Apparat, einfach und billig, kann leicht bei alten und neuen Maschinen eingesetzt werden.

Die Constructionskosten und die Veränderungen werden durch die gemachten Brennstoff-Ersparnisse in kurzer Zeit ausgeglichen. *)

Neuer Injector.

Construirt und ausgeführt von **A. Dülken** (vormals Franz Schily) in Düsseldorf.

(Hierzu Fig. 7—10 auf Taf. XVIII.)

Dieser neue bereits in einer Anzahl von 400 Stück ausgeführte Injector bietet folgende Vortheile:

1) in der einfachen und bequemen Art und Weise der Anbringung;
2) in der für den Locomotivführer leicht zugänglichen Lage;
3) in der gegen das Einfrieren und gegen andere Beschädigungen geschützten Lage;
4) in dem Fortfallen oder Unnöthigwerden der langen Speiserohre und der bisher gebräuchlichen Kesselventile;
5) in der durch die Construction bedingten Möglichkeit, den Apparat ohne weitere Störung und Schwierigkeiten selbst während der Fahrt auseinander zu nehmen und untersuchen zu können.

ad 1. Der Injector wird, wie in der Zeichnung angedeutet, wenn irgend thunlich, an der hinteren Stirnwand des Locomotivkessels (zu beiden Seiten des Regulatorhebels je einer) angebracht, und zwar in der Weise, dass der Dampf- resp. Wasserstrahl die Richtung von unten nach oben erhält. Das ganz im Innern des Kessels liegende Speiserohr S wird 600 bis 900mm weit über den Feuerkasten hinaus bis in den cylindrischen Langkessel geführt, jedoch so, dass es unter dem niedrigsten Wasserstande des Kessels mündet. Das Dampfrohr D wird entsprechend hoch hinauf bis in den Dampfraum des Kessels geführt. Da beide Rohre (S und D) ganz im Innern des Kessels liegen, also keinen Dampfdruck auszuhalten haben, und deshalb der Zerstörung wenig ausgesetzt sind, so können sie aus mässig starkem Kupfer angefertigt werden. Die Anbringung der beiden Röhren muss aber so bewirkt werden, dass dieselben leicht aus dem Kessel fortgenommen werden können, um sie von Zeit zu Zeit reinigen zu können.

ad 2. Durch die Lage des Injectors hat der Locomotivführer denselben immer vor Augen und ganz in seiner Nähe; er kann daher denselben genau beobachten, und etwaige Arbeiten daran selbst während der Fahrt vornehmen.

ad 3. Gegen das Einfrieren ist der Apparat durch seine Lage vollständig geschützt. Das Einwickeln desselben, sowie der bisher gebräuchlichen Speiserohre und Kesselventile zum Schutz gegen Kälte ist daher unnöthig. Da der verbrauchte Dampf mit dem Speisewasser auf dem kürzesten Wege in den Kessel zurückkehrt, so ist der Wärme-Verlust, der bei den bisherigen langen Speiseröhren ganz erheblich war, auf ein Minimum beschränkt.

ad 4. Durch das Fortfallen der langen bisher üblichen Speiseröhren und Kesselventile wird, namentlich bei Anfertigung neuer Maschinen, eine erhebliche Kostenersparniss erzielt, so dass die geringen Mehrkosten für Beschaffung der etwas theurern Injecteure mehr als gedeckt werden.

ad 2. Durch Schliessung des Dampfhahnes B und des Wasser- resp. Kesselhahnes A und demnächstiger Beseitigung des Deckels C des Ventilgehäuses ist der Locomotivführer in den Stand gesetzt, selbst während der Fahrt den Injector, wenn derselbe einmal nicht functioniren will, in jeder Richtung hin zu untersuchen. Wie aus der Zeichnung leicht ersichtlich, lässt sich der Ventilkorb mit sammt der Wasserdüse vermittelst eines aus einem Drahte entsprechend gebogenen Hakens leicht nach oben aus dem Pumpengehäuse herausziehen und untersuchen. Auch das Dampfventil kann nach Beseitigung der Stopfbüchse nach unten herausgezogen und letztere, wenn nöthig, frisch gedichtet werden. Ein etwaiges Versagen der Injecteure durch Verstopfungen etc. ist daher ohne weitere Störung leicht zu beseitigen.

ad 6. Die Handhabung des Apparates ist äusserst einfach. Dazu ist aber nöthig, dass derselbe thunlichst so hoch am Kessel angebracht wird, dass der sogenannte Schlabber- oder Ueberlauf-Hahn F höher liegt, als das höchste Niveau des Tenderwassers. Es wird dadurch der bei jedem Ingangsetzen der Pumpen sonst nöthige Gebrauch des Speisehahnes E unnöthig. Der Injector ist so construirt, dass er das Wasser auf eine bedeutende Höhe ansaugt; er kann daher thunlichst hoch gelegt werden. Ist dieses ermöglicht, so ist die Handhabung folgende: Der Locomotivführer drückt nur den Hebel H, während alle Hähne geöffnet sind, etwas abwärts bis in die gezeichnete Stellung, die sich durch das Gefühl (vergrösserten Widerstand) bemerkbar macht. Dadurch wird das Dampfventil, welches aus zwei Theilen besteht, bei W in der Weise geöffnet, dass der Dampf durch die Durchbohrungen des Stiftes ausströmen kann, wodurch dann das Wasser angesaugt wird. Sobald dieses geschehen, wird der Hebel H ganz herunter gedrückt, wodurch dann der grössere Theil des Ventiles G sich öffnet, dem Dampfe vollen Zutritt

*) Herr Reimherr theilt uns noch mit, falls Bahnverwaltungen mit dem oben beschriebenen Rauchverzehrer einen Versuch machen wollen, es genüge, ihm den Plan der Locomotivfeuerbüchse, an welcher der Apparat angebracht werden soll, einzusenden, um die Zeichnungen zur Ausführung des Apparates liefern zu können. Anmerkung der Redaction.

gestattet und die Pumpe so in volle Thätigkeit gesetzt wird. Soll die Pumpe ausser Thätigkeit gesetzt werden, so hat der Locomotivführer nur durch Andrücken des Hebels das Dampfventil vollständig zu schliessen. Sämmtliche Hähne bleiben nach wie vor geöffnet; es ist zur Handhabung der Pumpe demnach nur ein einziger Griff nöthig. Die Hähne werden, wie leicht ersichtlich, nur zu ganz besonderen Zwecken gebraucht, und zwar E um den Wasserzufluss, wenn nöthig, zu reguliren, F wenn Dampf in den Kessel gelassen werden soll, und A und B wenn Reparaturen am Apparate nöthig werden.

Ist es nicht möglich, den Injector so hoch anzubringen, als vorstehend angegeben, so ist es allerdings nöthig, bei jedem In- und Aussergangsetzen einen der Hähne E oder F zu öffnen resp. zu schliessen. Ohne dieses würde das Tenderwasser durch den Apparat gänzlich ablaufen können, ohne dass der Locomotivführer es merken würde.

Der vorstehend beschriebene Injector ist schon seit 2 Jahren im Gebrauch, und zwar an Tender-, sowie auch an Personenzug-Locomotiven, während an Güter- und Schnellzug-Maschinen dieselbe Construction mit 8^{mm} Düsenweite (bei entsprechend grösseren äusseren Verhältnissen) angewendet wird. Beide Apparate genügen in ihren Leistungen den heutigen Ansprüchen in vollkommenster Weise.

Diese Injecteure werden für jedes Wasserquantum gefertigt; bis jetzt sind solche von 10 bis 200 Liter Leistungsfähigkeit pro Minute gebaut worden.

Dieselben arbeiten in den Dampfgrenzen von 2 bis 12 Atmosphären mit absoluter Sicherheit.

Weiteres über die neue Wagen-Reparatur-Werkstätte der Köln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft bei Dortmund.

Nach Mittheilung von dem Vorsteher der Wagen-Verwaltung **Sürth**.

Zur Vervollständigung der auf Seite 209 des Organs mitgetheilten Beschreibung der vorbezeichneten Werkstätte sind der Redaction noch folgende Notizen zugegangen:

Die erwähnten, ganz ausschliesslich zur Wagen-Reparatur bestimmten Werkstatts-Anlagen, sind die bedeutendsten dieser Art in Deutschland und vielleicht in ganz Europa. Ausser denselben besitzt die Köln-Mindener Bahn, zur Unterhaltung ihres aus 17184 Wagen aller Gattung bestehenden Fahrparkes mit 37582 Satzachsen, noch grössere Filial-Werkstätten in Deutzerfeld mit 460, in Minden mit 126, in Borbeck mit 95, in Giessen mit 62, in Siegen mit 54 in Emmerich mit 48 und in Hamburg mit 42 Arbeitern.

Die Grundfläche der neuen Anlage in Dortmund beträgt 11 Hectare 70 Are und nicht wie in dem früheren Artikel angegeben 10 H. 70 A.

Die Kosten für den Grunderwerb betragen 432,372 Mark; diejenige für die theils massive, theils hölzerne Einfriedigung rot. 88,000 Mark.

Die Baustelle musste, um dieselbe in das gleiche Niveau mit dem Rangirbahnhofe zu bringen und nachdem ein imposantes System von Entwässerungs-Kanälen ausgeführt war, durchschnittlich etwa $1^m,5$ aufgeschüttet werden und zwar mit einem Kostenaufwande von rot. 155,500 Mark.

Die Baukosten für die einzelnen Gebäude haben betragen:

			pro □m
1.	für den grossen Reparaturschuppen	in Sa. M. 920,790	= M. 42
2.	« die Anstreicherwerkstatt A, Lackirerei L, Sattler- und Polsterer-Werkstatt P	« « 544,663	= « 76,49
8.	« die Deckenreparatur-Werkstatt D	« « 47,654	= « 77,42
4.	« die Schmiede S	« « 100,606	= « 56,89
5.	« das Kesselhaus K	« « 47,124	= « 106,50
6.	« « Achsenreparaturhaus T	« « 41,578	= « 48,18
7.	« Magazingebäude M	« « 92,531	= « 115
8.	« 4 Holzschuppen M 1 bis M 4	« « 53,645	= « 18,85
	Die Kosten der Entwässerungs-Anlagen	« 50,615	
	Die des gesammten Oberbaues mit Drehscheiben etc.	« 326,770	
	Die der Wasserleitung	« 90,000	
	« « Gasleitung	« 86,655.	

Die vollständige Fertigstellung der neuen Anlagen wird voraussichtlich die Summe von rot. 230,000 Mark noch erfordern, so dass sich die Gesammtbaukosten auf rot. 3,750,000 Mark belaufen werden.

Gusseisernes Pflaster für Strassen- und für Eisenbahn-Uebergänge aus der Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Friedr. Haas in Lennep.

(Hierzu Fig. 5 und 6 auf Taf. J.

Die Dimensionen und Construction des gusseisernen Strassenpflasters, wie solches sich vortrefflich bewährt hat, sind die folgenden:

Die Länge der Gussstücke, der Längsrichtung der Strassen nach, messen $0^m,60$. Die Breite derselben, der Strassenbreite nach, $1^m,05$. Die Dicke derselben 76^{mm}, während das Gewicht ca. 100 Kilogrm. repräsentirt.

Die Breite des gusseisernen Pflasters in den Strassen ist $5^m,25$, demnach also fünf Reihen Pflaster-Gussstücke.

Man bereitet das Pflaster-Terrain vor, indem man eine

Lage Steinklein in einer Höhe von 18^{cm} schön gleichmässig ausbreitet, dieselbe genügend begiesst und gehörig feststampft, sodass selbige nur noch die Höhe von 15^{cm} behält. Man egalisirt die Oberfläche noch durch Aufgabe einer dünnen Schicht Sand oder Kies. Jetzt legt man die Gussstücke an und neben einander, füllt die Oeffnungen der Gussstücke mit Kies aus und giebt dem Kies durch Feststampfen und wiederholtes Begiessen die erforderliche Festigkeit. Zum Ueberfluss kann man die Borden des gusseisernen Pflasters mit einer Reihe Steinpflaster schliessen.

Bei Strassenkrümmungen wendet man radial geformte Gussstücke an, deren Gestalt sich jedesmal nach der betreffenden stärkeren oder geringeren Krümmung zu richten hat und deren Modell durch Zeichnung leicht festgestellt wird.

Indem man rechtwinkelig geformte Gussstücke zwischen die radial geformten legt, kann man die grösseren Krümmungen überdecken.

Die Unterhaltung des Pflasters geschieht, indem man zeitweise etwas Kies in etwa entstandene Höhlungen nachfüllt. Man thut dies am besten bei feuchtem Wetter, um die Kosten des Bewässerns zu sparen.

Die Hauptvortheile des Pflasters sind:

1. Die rasche Herstellung,
2. Angenehmes Fahren auf demselben,
3. Nicht Glattwerden, weder im Sommer noch im Winter,
4. Unveränderlichkeit des Profils, selbst beim Transport sehr grosser Lasten,
5. Leichtes Aufthauen nach Frostwetter,
6. Geringe Unterhaltungskosten.

Bei Strassenübergängen über die Eisenbahnschienen ist das gusseiserne Pflaster besonders vortrefflich und von verschiedenen Eisenbahnen in letzter Zeit in Verwendung genommen worden, und dürfte wohl bald allgemein an diesen Stellen in Anwendung kommen.

Für Hofräume, Thoreinfahrten ist das gusseiserne Strassenpflaster besonders vortheilhaft, da bei den alten Pflasterungen durch die immer gleichen Räderspuren sehr bald Vertiefungen und Zerstörung der Pflasterung eintreten, die ein fast stetiges Repariren und Erneuern derselben nöthig machen. Durch die Anlage des gusseisernen Pflasters sind diese Uebelstände dauernd vermieden und eine stets hübsch und eben bleibende Bodenfläche erzielt.

Die Ausführung der Gussstücke wird billigst übernommen aus eigens dazu passendem Rohmaterial in verschiedenen Mischungen von der Eisengiesserei und Maschinen-Fabrik **Friedrich Haas** in Lennep, ebendaselbst werden auch **Probestücke zu Modellen** an andere Giessereien überlassen gegen Vergütung von Mark 40. — Modellstücke zu Eisenbahnübergängen gegen Vergütung von Mark 60.

Der excentrische schwebende Stoss beim Eisenbahn-Oberbau.

Von **M. Bernstein**, Ingenieur der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn in Berlin.

(Hierzu Fig. 1—4 auf Taf. J.)

In Folgendem ist es versucht, den Nachweis zu führen, dass die bisher allgemein übliche Lagerung der Schwellen unter dem schwebenden Stoss der Eisenbahnschienen durch eine geringe Abweichung zu einem scheinbar **wesentlichen** Vortheil für das Gestänge zweigleisiger Bahnen verändert werden kann.

Ohne den Versuch einer genauen mathematischen Berechnung zu machen, die bei der vielfachen Einwirkung von Nebenumständen Annahmen erforderte, durch welche das Resultat um ebensoviel von der Wirklichkeit entfernt würde, als es ihr durch die Schärfe der Rechnung näher zu bringen möglich wäre, und ohne auf eine weitere naheliegende Kritik der Lage der übrigen Schwellen einzugehen, sei hier zunächst der Gedankenzug klar gelegt, welcher zu jener in Vorschlag zu bringenden Abweichung führte und es sei erlaubt schon hiermit zu Versuchen aufzufordern, da sie ohne jegliche Schwierigkeiten ausgeführt werden können und da eine bestimmte Entscheidung über die Zweckmässigkeit des Vorgeschlagenen wohl nur von diesen zu erwarten ist.

Nachdem durch die Anwendung von verstärkten Laschen (Winkellaschen) in Bezug auf die **Tragfähigkeit** des Schienenstosses ein den Anforderungen dem Anschein nach in jeder Beziehung genügendes Resultat erzielt ist, bleibt für die Güte der Stossverbindung die Forderung bestehen, **das Schlagen der Schienen beim Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere gänzlich zu beseitigen.**

Wenn auch dieses Schlagen durch die stärkeren Laschen schon bedeutend geringer geworden ist, so muss die gänzliche Beseitigung desselben doch als von höchster Wichtigkeit erscheinen, weil die Abnutzung von Transportmitteln und Schienen, die Unbequemlichkeit der Fahrt und der Zugwiderstand zum grossen Theil hiervon herrühren.

Ruht ein Rad auf dem Ende einer Schiene, so wird zwar das Ende der anstossenden Schiene vermittelst der Laschenverbindung ebenfalls heruntergebogen, wie die direct belastete Schiene; aber die Durchbiegung der letzteren ist grösser als die der ersteren. Die Folge hiervon ist, dass das Rad gegen die hervorstehende Ecke der nächsten Schiene stösst, und zwar mit einer Heftigkeit, welche der Fahrgeschwindigkeit des Zuges entspricht.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung in dem Umstand, dass die Laschen niemals beide Schienenenden eines Stosses absolut fest umschliessen. Der kinetische Schluss zwischen Laschen und Schienen wird vielmehr erst in Folge einer Durchbiegung der direct belasteten Schiene hergestellt. Selbst wenn anfänglich ein absoluter Schluss vorhanden wäre, so würde derselbe doch durch die wiederholten Stösse der aufschlagenden Räder aufge-

hoben werden, indem sich das Material der Laschen und Schienen an den äussersten Enden etwas zusammendrückt, so dass ein kleiner Spielraum zwischen beiden entsteht. Es ist aber auch niemals anzunehmen, dass die Kalibrirung in den beiden Schienenenden eines Stosses absolut gleich ist. Die stärkere Schiene verhindert dann allemal den sicheren Anschluss der Lasche an die schwächere. Welche von beiden Schienen aber auch die stärkere sein mag, immer wird die direct belastete Schiene sich dieser Last entsprechend durchbiegen, während die aufgefahrene Schiene erst nach einer gewissen Durchbiegung der abbefahrenen Schiene und nach der Durchbiegung der Lasche, sich der auf sie übertragenen Last entsprechend, senken wird. Das Rad wird daher stets gegen eine höher stehende Kante der nächsten Schiene anfahren.

Um diesem Uebelstande zu begegnen wäre es denkbar wie in Fig. 1 angedeutet ist, eine Hebelvorrichtung zu construiren, welche die Durchbiegung der ersten Schiene in vergrössertem Maasse auf die zweite übertrüge (nur für zweigleisige Bahnen); oder etwa nach Fig. 2 mit Hülfe von ein Paar gebogenen zusammengenieteten Blechen, die Durchbiegung der ersten Schiene auf das directeste der zweiten mitzutheilen, ohne die Dilatation zu beeinträchtigen (für eingleisige Bahnen). Es ist indessen vorauszusehen, dass sich bei diesen Vorrichtungen andere Uebelstände einfinden würden. Für schwache Laschen älterer Construction würden dagegen die obigen Stossverbindungen eine vortheilhafte Verwendung bieten.

Für zweigleisige Bahnen, welche ja die überwiegende Mehrzahl aller Strecken bilden, lässt sich aber der Zweck auf eine viel einfachere Weise erreichen.

Legt man nämlich den Schienenstoss nicht in die Mitte zwischen beide Schwellen, sondern so, dass das abbefahrene, direct belastete Schienenende das kürzere wird, so wird auch die Durchbiegung dieses Schienenendes dem kleineren Hebelarm entsprechend kleiner werden, während die Durchbiegung des anderen Schienenendes sich vergrössert. Es wird sich also eine Lagerung finden lassen, bei welcher die Durchbiegungen beider Schienen gleich gross sind, so dass ein Gegenstossen des Rades gegen eine höher stehende Kante der aufbefahrenen Schiene nicht mehr stattfindet.

Figur 3 zeigt eine Anordnung der Schwellenlage nach der obigen Idee, also einen «excentrischen schwebenden Stoss.» Die Differenz in den Längen der beiden Schienenenden beträgt hier 60mm. Es ist wohl keine Frage, dass die hierdurch hervorgerufene Verlängerung des einen Schienenendes um nur 30mm ohne Befürchtung für die Tragfähigkeit bei allen 5zölligen Schienen ausgeführt werden kann.

Für den sanften Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere wirkt bei dieser Anordnung aber noch ein zweiter Umstand besonders günstig: das ganze Gestänge bildet gleichsam einen auf vielen Stützpunkten ruhenden, continuirlichen Träger. Bei der gewöhnlichen Gleislage befindet sich der Stoss der Schienen gerade da, wo die elastische Linie dieses Trägers den kleinsten Krümmungsradius, resp. eine Discontinuität hat. Bei der neuen Anordnung wird der Stoss in den Wendepunkt der elastischen Linie, oder doch sehr nahe an denselben gebracht (cfr. Fig. 4). Hierdurch wäre jede Möglichkeit einer Discontinuität der Curve vermieden.*) Das Princip, den Stoss zweier Constructionstheile in den Wendepunkt der elastischen Linie zu verlegen, wird bekanntlich bei continuirlichen Trägern vielfach angewendet. Da man im Wendepunkt kein Biegungsmoment zu übertragen hat, so brauchte man den Gurtungsquerschnitt, also im vorliegenden Falle Kopf und Fuss der Schiene, nicht zu ersetzen, sondern nur den Steg. Es ist aber zu bedenken, dass sich der Wendepunkt beim Herüberrollen der Last mit verschiebt und dass er im Moment des Ueberganges eines Rades dem Auflager um so näher liegt, je einseitiger sich der Stoss befindet. Die vortheilhafteste Entfernung des Stosses von der Mitte wird sich nur durch Versuche feststellen lassen. Bei 5zölligen Gussstahl-Schienen kann der Stoss noch mit voller Sicherheit für die Tragfähigkeit 160mm aus der Mitte liegen.

Es steht zu erwarten, dass das vorgeschlagene Arrangement auch auf die Stossschwellen von günstigem Einfluss sein wird. Bei der normalen Gleislage hatte die zweite Stossschwelle jedenfalls durch das Aufschlagen der Räder sehr stark zu leiden und veranlasste, nachdem sie selbst locker geworden, auch das Lösen der ersten Stossschwelle. Die Verlegung des Stosses nach der ersten Schwelle zu, würde diesen Uebelstand allein schon mildern, selbst wenn der Uebergang des Rades hierdurch nicht zugleich ein viel sanfterer würde.

Im Begriff das obige dem Drucke zu übergeben, finde ich, dass bereits H. Schmidt in seinem Artikel «Vorschlag zu allgemeinen Profilen für Eisenbahnschienen» (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architecten-Vereins Jahrgang 1868) durch Rechnung nachzuweisen versuchte, dass für die Tragfähigkeit des Stosses bei zweigleisigen wie eingleisigen Bahnen eine stark excentrische Lage desselben vortheilhaft ist. Der Stoss sollte hiernach etwa in $^{2}/_{10}$ der Stützweite liegen. Der Zweck, den H. Schmidt zu erreichen strebte, seine ganze Untersuchungsmethode und das Ergebniss derselben, die ausserordentlich starke Excentricität, sind aber von dem im Obigen Vorgeschlagenen wesentlich verschieden.

H. Schmidt ging bei seiner Rechnung von der Annahme aus, dass die stärkste Beanspruchung der Schienen eintritt, wenn sich die erste Achse einer Lastzugmaschine mit etwas über 1m Achsenstellung zwischen den Schwellen befindet.

Bei gleichmässiger Schwellentheilung wird dann das unter dieser Achse liegende Schienenstück, welches die stärkste Beanspruchung erleidet, als ein einerseits eingespannter andererseits frei aufliegender Träger angesehen. Mit dieser Annahme wird das Profil der Schiene berechnet und sodann unter denselben Bedingungen die Beanspruchung der Lasche untersucht. Die Zusammenstellung der beiden Umhüllungscurven der positiven Momente über den Stützen und der negativen Momente, zwischen denselben, welche entstehen, wenn die qu. Achse alle Stellungen zwischen den Schwellen einnimmt, führt nun zu dem Schlusse, dass der Stoss am vortheilhaftesten da liegt, wo sich jene Curven schneiden, weil von diesem Punkte aus die Maximalmomente nach beiden Seiten hin aufsteigen. Dies ergiebt die excentrische Lage des Stosses, bei welchem, für zwei-

*) Eine geringe, ganz unwesentliche Discontinuität bleibt natürlich immer wegen des kleineren Trägheitsmomentes der Laschen gegenüber dem der Schienen.

gleisige Bahnen, eine durchgehende Schwellentheilung von 0m,95 beibehalten werden kann.

In der Schlussfolgerung dieser Rechnung und in allen zugehörigen Figuren hat sich leider ein bedauerlicher Fehler eingeschlichen. Aus der Rechnung musste ohne Weiteres resultiren, dass der Schienenstoss für zweigleisige Bahnen diesseits der Mitte der Schwellentheilung zu verlegen ist. H. Schmidt aber verlegt den Stoss unerklärlicherweise jenseits der Mitte. Abgesehen von diesem Fehler aber leidet die ganze Rechnung H. Schmidt's daran, dass sie nur für einen einzigen momentanen Fall der Belastung stimmt; nämlich den, in welchem das «erste» Rad einer Lastzugmaschine mit sehr enger Achsenstellung über dem Stoss steht.

Befindet sich das letzte Rad der Maschine über dem Stoss, so vertauschen die Stützpunkte, auf welchen die Schiene als frei aufliegend und als eingeklemmt betrachtet wurde ihre Rolle vollständig, so dass die Schiene wie die eines in beiden Richtungen befahrenen Gleises beansprucht wird. Für ein solches Gleise ist indessen nach H. Schmidt's Rechnung, unter denselben Annahmen wie oben, eine engere Schwellentheilung über dem Stoss erforderlich. Diese letztere aber schliesst die Annahme, auf welcher die ganze Rechnung basirt, nämlich dass das Schienenstück als einerseits eingespannt, andererseits frei aufliegend betrachtet werden kann, vollständig aus; denn hierfür wären Locomotiven mit weniger als 1m Achsenstellung erforderlich, die wohl kaum existiren.

Es mag derzeit gerechtfertigt gewesen sein, die Stossverbindung einzig und allein nach ihrer Tragfähigkeit zu untersuchen. Nachdem die letztere heute in hinreichendem Maasse erlangt ist, stellt sich die Aufgabe einen möglichst sanften Uebergang des Rades von einem Schienenende auf das andere durch die Laschenverbindung herzustellen. Hierfür ist es nöthig die Beanspruchung der Laschen an der Uebergangsstelle und zwar in dem Moment des Ueberganges eines Rades zu untersuchen; während die Beanspruchung an den übrigen Stellen für diesen Zeitmoment und alle sonstigen Beanspruchungen anderer Zeitmomente erst in zweiter Linie zu berücksichtigen sind.

Aus diesen Gesichtspunkten, welche von denjenigen H. Schmidt's wesentlich verschieden sind, ist der im Obigen dargelegte Vorschlag hervorgegangen.

Da das hierfür erforderliche Arrangement der Schwellenlage gegenüber der jetzigen Anordnung absolut keine Mehrkosten erfordert, während es scheinbar so ausserordentliche Vortheile bietet, so glaubt der Unterzeichnete allen Verwaltungen die Verlegung einiger Probestrecken mit excentrischem schwebenden Stoss anempfehlen zu dürfen. Vergleichende Versuche mit dem Clauss'schen Gleisindicator und dem Holst'schen Dynamometer werden es bald erkennen lassen, ob der practische Erfolg den Erwartungen entspricht, welche man der Theorie nach aufzustellen geneigt sein möchte.*)

Berlin, im Juni 1876.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnoberbau.

Oesterreicher's eiserner Querschwellen-Oberbau.

Der Ingenieur und Betriebsleiter der Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn Carl Oesterreicher schlägt den nachstehend beschriebenen eisernen Querschwellen-Oberbau vor, um die alten ausrangirten und zum Befahren nicht mehr verwendbaren Schienen — welche sich bei allen etwa zehn Jahre bestehenden Eisenbahnen in grossen Massen ansammeln und deren Abgabe an die Eisenwerke, wegen der jetzt herrschenden andauernden Calamitäten in der Eisenindustrie, nicht thunlich ist, da jedes Hüttenwerk Ueberfluss an Rohmaterial, aber keinen Absatz für dasselbe hat — unverändert in grösseren Mengen sehr geeignet benutzen zu können.

Die Höhe der 7m langen normalen Fahrschiene beträgt 120mm, die Dicke des Stegs 12mm, die Breite des Kopfes 57mm, die Breite des Fusses 110mm. Diese Fahrschiene liegt auf 8 Querträgern, die Entfernung der ersten zwei Querträgern vom Schienenstosse soll 231mm betragen; von diesem sollen die nächsten Querträger je 896mm entfernt sein und der übrig bleibende Schienentheil noch durch 4 Querträger in je 950mm Entfernung unterstützt werden.

Die Querträger sollen aus altem Schienenmaterial gewonnen und deren Länge 1m,896 betragen, falls alte 18′ lange Schienen in 3 Theile zerhauen werden; der Querträger selbst ist daher eine einfache 23pfündige alte Eisenschiene, deren Höhe (bei dem Profil der Lemberg-Czernowitzer Eisenbahn) = 107mm, die Dicke des Steges = 21mm, die Breite des Kopfes = 57mm und die Breite des Fusses = 112mm ist. Bei 15′ langen Schienen können diese Querträger 2m,37 Länge erhalten.

Die Befestigung der Fahrschiene an den Querträgern geschieht wie nebenstehende Fig. 28 und 29 erläutern durch zwei ⊐- oder winkelförmige Laschen a a aus Walzeisen an jedem Stützpunkte und durch drei Stück horizontale Schrauben. Diese winkel- oder ⊐förmige Laschen sollen an dem einen Ende an den Verticalrippen eingesägt und wie bei h b zu ersehen ist, senkrecht abgebogen werden, um dem Seitenschub im Schotterbett besseren Widerstand leisten zu können. Ihre Breite beträgt am Kopf 76½mm, am Fuss 161½mm, ihre Höhe 96mm, ihre Länge 500mm, und ihre geringste Dicke 10mm. Statt der ⊐förmigen Laschen können auch einfachere Winkellaschen verwendet werden und zwar mit einer am Kopfe 161½mm breiten

*) Ein vorläufiger Versuch mit einem Clauss'schen Gleisindicator auf obiger 1 Kilometer langer Strecke der Berlin-Anhalter Bahn hat dem Anschein nach ein günstiges Resultat geliefert und stehen weitere Versuche demnächst in Aussicht. Anmerk. der Red.

Form der elastischen Linie

Fig 4

Winkelplatte, während der Winkel am Fuss wegfällt. Diese abweichende Construction dürfte aber weniger zu empfehlen sein, da diese Winkellaschen ihre Auflagerfläche unmittelbar an der Oberfläche der Schotterbettung erhalten und wegen ungenügendem Eingreifen in die Bettung nicht gehörig festliegen werden.

Fig. 28

Schnitt nach C—D.

Fig. 29.

Längenschnitt nach A—B.

Schwebender Stoss

An jedem Stützpunkte ist eine der Neigung der Schiene entsprechende gewalzte Unterlagsplatte c von 180^{mm} Breite, 210^{mm} Länge und der kleinsten Dicke von 7^{mm} befestigt.

Die Befestigung der Fahrschiene auf den ⊐förmigen Laschen der Querträger erfolgt mittelst winkelförmiger Auflagerschuhe (Deckplättchen) d, d von 10^{mm} Stärke und 4 verticaler Schrauben von 21^{mm} Spindeldicke, welche gleichzeitig durch die Unterlagsplatten und die oberen Rippen der ⊐förmigen Laschen hindurchtreten. Sämmtliche Schrauben sind mit Arretirungsplättchen eigner Art versehen, zu welchem Zwecke auch die Deckplättchen d mit einem nach oben gerichteten 3^{mm} hohen Rande versehen sind.

Die Längenverschiebung der Fahrschiene soll durch entsprechende Winkel an der Aussenlasche, welche bei dem schwebenden Stoss zwischen den Deckplättchen d d ausgehauen sind, verhindert werden.

Da dieser Oberbau eine genügende Auflagerfläche bietet (dieselbe beträgt für 2 Platten und Schienen an der ungünstigsten Stelle pro laufenden Meter Gleis mindestens $0{,}505^{\square m}$; am Schienenstosse aber, selbst der schwächsten Stelle, $0{,}960^{\square m}$); die Spurweite und Neigung der Fahrschiene unverrückbar ist, daher die Lage in der Bettung ungleich sicherer als bei hölzernen Querschwellen sein muss, auch das Reguliren des Gleises (Ausrichten und Unterstopfen) sowie die Entwässerung ebenso gut als bei Holzschwellen erfolgen kann, so verdient diese oder eine ähnliche Construction, welche eine geeignete Verwendung des alten Schienenmaterials möglich macht und auf die Dauer jedenfalls billiger als mit hölzernen Querschwellen kommt alle Beachtung der Bahnverwaltungen.

Hr. Oesterreicher berechnet die Anschaffungskosten für 1000 lauf. Meter Gleise nach seinem System (ohne Fahrschienen und Schotter) und bei schwebendem Stosse im Maximum auf 12,000 fl. öst. W. und sollen dieselben nach 40 Jahren durch die 4 malige Erneuerung der eichenen Querschwellen und deren Kosten bei der Schwellenauswechslung mehr als aufgewogen werden.

Unserer Ansicht nach lässt sich dieses System noch bedeutend einfacher und billiger einrichten, sowie in manchen Stücken noch verbessern. So kann namentlich die Unterlagsplatte zur Herstellung der Schienenneigung ganz entbehrt werden, wenn man die alten Schienen für die Querträger in der Mitte entsprechend aufbiegt, ferner kann die Breite der obern Schenkel der ⊐förmigen Laschen von $76^1/_2{}^{mm}$ ganz gut auf 60^{mm} reducirt werden. Ebenso dürfte es sich empfehlen, den unteren Schenkel wie in Fig. 29 punktirt angedeutet, schräg nach unten gebogen und mit einem winkelförmigen Rande auszuwalzen, wodurch die Herstellung erleichtert und ein tieferes Eingreifen in die Bettung, sowie ein besseres Unterstopfen ermöglicht wird.

(Nach Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins 1876, S. 133.)

Oberbau der Festiniog-Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 7 und 8 auf Taf. J.)

Die im Jahre 1832 concessionirte und anfänglich für Pferdebetrieb eingerichtete Festiniog-Eisenbahn wurde 1863 für den Personenverkehr eröffnet und seit dieser Zeit mit Locomotiven befahren. Die Spurweite beträgt nur 590^{mm} (= 1' $11^1/_4$" engl.); die Bahn beginnt im Hafen von Portmadoc, indem sie auf einem 820^m langen Damm einen Meeresarm überschreitet, stellt sie die Verbindung mit den wichtigen Schieferbrüchen im Festiniogthale in North-Wales her und hat eine Totallänge von 21,3 Kilometer. In der Nähe der Schieferbrüche theilt sich die Linie in verschiedene Zweige, welche sämmtlich aus geneigten Ebenen mit Steigungen von 20 bis $130^0/_{00}$ bestehen. Auf diesen geneigten Ebenen geschieht der Betrieb mittelst Drahtseilen, die am oberen Ende der Bahn über eine Rolle laufen, so dass die beladenen Wagen hinunterfahren, während die leeren hinaufgehen. Auch auf der mit Locomotiven befahrenen Hauptlinie ist die Steigung eine ununterbrochene und beträgt auf der ganzen Länge im Mittel $10{,}87^0/_{00}$, das Maximum ist $12{,}528^0/_{00}$ und das Minimum $5{,}376^0/_{00}$ mit Ausnahme des erwähnten Hafendammes, welcher fast horizontal ist, während auf Zweiglinien, welche nur für Güterverkehr bestimmt sind, Maximalsteigungen von $16{,}48^0/_{00}$ vorkommen.

Die Bahnlinie durchzieht eine wilde romantische Gegend; die Tiefe des grössten Einschnittes beträgt $8^m{,}25$ und die Breite desselben nur $2^m{,}4$; die vielfach in scharfen Curven vorkommen-

den Dämme sind oben nur 3^m breit, die Böschung beträgt meist 1:6 und der bedeutendste Damm ist 18^m hoch; die meisten Dämme sind ganz aus Stein oder durch Futtermauern mit Erdfüllung hergestellt. Die Bahn durchzieht 2 Tunnels von 55 und 664^m Länge.

Die zahlreichen fast in einer ununterbrochenen Reihenfolge sich folgenden Curven haben meist 140 und 160^m Radius; die schärfste Curve, welche beinahe einen Halbkreis bildet, hat nur $35^m,20$ Radius; ausserdem kommen solche von 45, 50, 60, 80 und 100^m Radius vor. Die Curven sind sämmtlich parabelisch gemacht, wodurch sie im Scheitel schärfer, dagegen ist der Uebergang in die gerade Linie ein sehr allmählicher und das Ein- und Ausfahren wird bedeutend erleichtert.

Die Brücken sind mit Ausnahme einer Blechträgerbrücke sämmtlich gewölbt; ausserdem kommen mehrere eiserne Fussgängerstege über der Bahn vor.

Die Schienen hatten anfänglich einen T-förmigen Querschnitt ohne Fussflantsche und wogen pro lauf. Meter nur 7,94 Kilogrm., später wurden sie durch solche von 14,88 Kilogrm. pro Meter von ähnlichem Querschnitt ersetzt; dieselben waren $5\frac{1}{2}-6^m$ lang. Vor einigen Jahren wurden auch diese entfernt und durch Doppelkopfschienen, welche von gusseisernen Stühlen getragen werden, ersetzt. Dieselben wiegen 24,14 Kilogrm. pro lauf. Meter und werden am schwebenden Stosse, wie die Fig. 7 und 8 auf Taf. J erläutert, mittelst Feder-Laschen nach Dering's System verbunden. Ausserdem liegen unter den Stossschwellen noch kurze Langschwellen, welche mit den Querschwellen verschraubt sind und auf solche Weise einen Rahmen bilden, welcher die Schienenverbindung steifer macht und unterstützt.

Die Querschwellen haben eine Länge von $1^m,37$ eine Breite von $0^m,23$, eine Höhe von $0^m,115$ und die Entfernung derselben beträgt $0^m,92$, sowie an den Stössen $0^m,61$. In den schärfsten Curven ist die äusserste Schiene um 76^{mm} überhöht. Die Länge der Ausweichgleise in den Bahnhöfen beträgt 180 bis 360^m und die Entfernung der Gleise $1^m,37-1^m,83$.

(Auszug aus Spooner's «Narrow Gauge Railway».)

Bahnhofseinrichtungen.

Der Umbau des Bahnhofes in Hannover.

Am 15. Mai cr. ist der provisorische Bahnhof der Hannoverschen Staatsbahn zu Hannover eröffnet und der bisherige Personen-Bahnhof geschlossen worden.

Die Lage des ersteren ist ca. 2 Kilom. von der Mitte der Stadt entfernt, im Osten derselben direct neben dem Hannover-Altenbekener Localbahnhofe, mit diesem durch Niveauübergang unmittelbar verbunden.

Der provisorische Bahnhof ist angelegt, um den Umbau und die Höherlegung des alten Bahnhofes vornehmen zu können. Der bisherige alte Bahnhof datirt aus den Anfängen des Eisenbahnbaues in Deutschland, nämlich aus den Jahren 1842/43 und wurde derzeit ausserhalb der Stadt Hannover angelegt. Durch den raschen Aufschwung der Stadt, namentlich durch die Erbauung des im Norden der Stadt liegenden Stadttheiles ist der Bahnhof allmählich vollständig in die Stadt hineingezogen worden und sind dadurch grosse Unzuträglichkeiten, sowohl für den Strassen- als für den Bahnverkehr erwachsen.

Da Bahnhof- und Strassenterrain in gleicher Höhenlage sich befinden, so kann die Verbindung beider Stadthälften nur durch Niveauübergänge geschehen, deren Schliessung jedesmal eine erhebliche Verkehrsstockung im Gefolge hat. Augenblicklich vermitteln 13 Niveauübergänge auf die nur kurze Strecke von 2.500 Meter den Verkehr über die Bahn.

Schon seit längerer Zeit war daher Seitens der Eisenbahn-Verwaltung der Plan gefasst, einen Umbau des Bahnhofes vorzunehmen.

Projecte wurden in mehrfacher Hinsicht bearbeitet und von diesen das im Nachstehenden näher skizzirte an der Stelle des jetzigen alten Bahnhofs gedachte Umbau-Project zur Ausführung bestimmt.

Der alte Bahnhof bestand aus:

1) dem Personenbahnhof, am Ernst-August-Platze liegend, zugleich die Werkstätten enthaltend;
2) dem Güterbahnhofe auf dem Packhofe;
3) dem Productenbahnhofe auf dem Hagen- und Postkampe;
4) dem Rangirbahnhofe auf der sogenannten Strangriede in der Nähe des Dorfes Hainholz.

(Eine Skizze dieser Situation befindet sich in der Zeitschrift des Hannover'schen Architecten- und Ingenieur-Vereins XVIII. Jahrgang 1872, Seite 187).

Vom Personenbahnhofe ausgehend schliessen sich diese einzelnen Theile nach Westen zu in der Reihenfolge an einander an, dass zuerst der Güterbahnhof, dann der Productenbahnhof und darauf der Rangirbahnhof folgt.

Der Güterbahnhof liegt südlich der Fahrgleise, während Producten- und Rangirbahnhof auf beiden Seiten derselben sich befinden.

Der Bahnhof Hannover ist Durchgangsstation und zwar kreuzt sich daselbst die von Osten nach Westen gehende Linie Berlin-Cöln mit der von Süden nach Norden führenden Linie Frankfurt a. M.-Hamburg. Wird angenommen, dass der letztere Verkehr in künftigen Zeiten durch eine directe Linie Hannover-Walsrode-Hamburg vermittelt wird, so treten die Linien Hannover-Uelzen-Harburg und Hannover-Bremen als selbstständige Seitenrouten zu den vorbezeichneten beiden Hauptrouten hinzu.

Ausser den erwähnten Linien kommt für das Neubauproject noch die Hannover-Altenbekener Bahn in Betracht, die bis jetzt nur einen Localbahnhof an der Ostseite der Stadt besitzt, demnächst aber in den Centralbahnhof mit eingeführt werden soll.

Der leitende Gedanke bei Aufstellung des Umbauprojectes war der, Niveaukreuzungen der Bahnen unter sich, so wie auch mit den Strassenzügen der Stadt zu vermeiden.

Es soll daher, durch Terrainverhältnisse bedingt, die Frankfurt-Hamburger Linie (in der projectirten directen Trace über Walsrode) westlich des Personenbahnhofs über die Linie Berlin-Cöln hinweggeführt und der Bahnhof selbst so hoch angelegt werden, dass eine Unterführung der sämmtlichen Strassen sich ermöglichen lässt. Zur Unterführung der Strassen hat sich eine Aufhöhung des jetzigen Bahnplanums um ca. 4m als nöthig erwiesen.

Die hohe Lage beschränkt sich jedoch nur auf den Personenbahnhof; Güter- und Productenbahnhof werden dagegen in Terrainhöhe gelegt, da dieselben so situirt sind, dass irgend frequente Strassenzüge nicht tangirt werden.

Personen- und Eilgutstation wird an der Stelle des bisherigen Bahnhofs am Ernst-August-Platze belassen, der Güter- und Productenbahnhof dagegen etwas nach Westen hin verschoben.

Die Werkstättenanlage in der Stadt wird gänzlich aufgegeben und nordwestlich vom Rangirbahnhofe, hinter dem Dorfe Herrenhausen eine Central-Werkstätten-Anlage mit Arbeiter-Colonie, die bereits erheblich weit im Bau vorgeschritten ist, in directer Verbindung mit dem Rangirbahnhofe Hainholz vorgesehen.

Bei den Personengleisen der Strecke Hannover-Wunstorf (Hauptrouten Hannover-Minden und Hannover-Bremen) wird eine ausgedehntere Correctur noch aus dem Grunde vorgenommen, um dieselben aus ihrer gegenwärtigen Lage inmitten des Rangirbahnhofs Hainholz zu entfernen und unabhängig von dem Rangirverkehre daselbst an der Nordseite des Rangirbahnhofs entlang zu führen. Die qu. Personengleise behalten deshalb noch auf eine längere Strecke ausserhalb des engeren Stadtgebietes die erhöhte Lage bei und haben ausser mehrfachen Wegeunterführungen an Gleisen noch die für die directe Bahn Hannover-Hamburg projectirten, jedoch vorläufig noch nicht zur Ausführung kommenden 2 Gütergleise, sowie die noch weiter westlich gelegenen Verbindungsgleise mit dem neuen Werkstättenbahnhofe zu übersetzen.

Die Ausdehnung der erforderlichen Gleisumbauten ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

Die Rampenausläufe der zu erhöhenden Bahnstrecken in das alte Bahnniveau liegen:

a) in der Richtung nach Berlin um 2,400m,
b) in der Richtung nach Minden um 5,500m,
c) in der Richtung nach Cassel um 2,700m,
d) in der Richtung nach Hamburg (der projectirten directen Linie) um ca. 3000m von der Mitte des Personenbahnhofs entfernt.

Die neue Personenstation wird durch ein am Ernst-August-Platze stehendes Empfangs-Gebäude von 170m Länge südlich begrenzt.

Die gesammten Expeditions- und Warteräume liegen in der Höhe des Ernst-August-Platzes, also um ca. 4m unter dem künftigen Schienenniveau. 3 Tunnels von 7 resp. 2 × 3m Weite führen unter den Gleisen zu breiten Treppen, die mit den Perrons communiciren.

Das Gepäck wird durch Gepäcktunnels, deren Weite 3m,5 beträgt, mittelst hydraulischer Hebevorrichtungen auf besonders zu diesem Zwecke angelegte schmälere Gepäckperrons gehoben, um von hier aus, ohne Berührung mit dem Publikum, direct in die Wagen verladen zu werden.

Der Personenbahnhof erhält im Ganzen 10 durchgehende Gleise von denen das nördlichste für die bis Wunstorf die Cöln-Hannover'schen Gleise benutzende Route nach Bremen bestimmt ist. Dann folgen die Cöln-Berliner Gleise, darauf die 2 Gütergleise, ein Passagiergleis, die Frankfurt-Harburger Gleise und schliesslich 2 Hannover-Altenbekener Gleise. Die Ueberdeckung der Gleise geschieht durch 2 je 37m,125 Spannweite haltende eiserne Hallen.

Der Güterbahnhof enthält ein 200m langes hufeisenförmiges Gebäude, dessen Langseiten für An- resp. Abfuhr der Güter bestimmt sind und dessen Kopfseite durch das Expeditionsgebäude gebildet ist.

Zwischen den beiden Langseiten befinden sich 8 Gleise, von denen die beiden äusseren durch die Schuppen überdeckt werden und zum Ent- resp. Beladen der Wagen bestimmt sind.

Die übrigen 6 nicht überdeckten Gleise dienen zur Aufstellung der nach bestimmten Richtungen gehenden Wagen, so dass im Schuppen selbst ein Rangiren sofort stattfinden kann. Zur Ausführung dieser Manipulationen sind sämmtliche Gleise durch Drehscheibenreihen und Schiebebühnen verbunden.

Der Productenbahnhof ist in der Weise projectirt, dass Gruppen von kurzen Doppelgleisen gebildet sind, die für sich je ein Zuführungsgleis besitzen.

Was die Ausführung des Umbaues des Bahnhofs anbelangt, so ist zu bemerken, dass der alte Bahnhof als Personenbahnhof vollständig geschlossen ist. Nur Locomotivschuppen, Werkstätten und Güterschuppen einschliesslich des Productenbahnhofs müssen an der jetzigen Stelle noch verbleiben, bis die Anlagen des neuen Werkstättenbahnhofs, sowie des Güter- und Productenbahnhofs fertig gestellt sein werden.

Der Neubau ist hiernach trotz der voraufgegangenen Errichtung einer provisorischen Personenstation ausserhalb der Stadt, insofern sehr beschränkt und mit Schwierigkeiten verbunden, als zur Aufrechterhaltung des Betriebes 3 tiefliegende Gleise durch das Umbauterrain in der ganzen Ausdehnung des Stadtgebietes geführt werden müssen, welcher die verschiedenen noch im Betriebe befindlichen vorbezeichneten Anlagen theils auf der Nordseite, theils auf der Südseite anschliessen müssen; es werden namentlich Ueberkreuzungen der Bau- und Betriebsstrecken erforderlich.

Die Wiederverlegung des Personenverkehres in die neue Personenstation soll im Jahre 1879 erfolgen. Ein weiteres Baujahr wird alsdann noch erforderlich sein, um den Neubau an denjenigen Stellen zu schliessen, welche inzwischen für die tiefliegenden Betriebsgleise reservirt bleiben müssen.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1876, S. 919.)

Einführung des elektrischen Lichtes auf dem Nordbahnhofe in Paris.

Auf S. 165 des Organs brachten wir die Notiz, dass die Nordbahn in Paris zur Beleuchtung des Warte- und Gepäck-

saales das elektrische Licht versuchsweise benutze. Nach einer neuesten Mittheilung der «Revue industr.» hat diese Bahn-Gesellschaft mit Rücksicht auf die guten Resultate definitiv beschlossen, nicht allein in den Gepäckräumen, wo nur zeitweise Dienst ist, sondern auch auf den Verladungs-Quais des Güter-Bahnhofes von La Chapelle statt des Gases elektrisches Licht zu benutzen, um dadurch die Nachtarbeiten zu erleichtern.

Drei Gramme'sche Maschinen in einer Stärke von je 100 Carcel-Lampen sind zu diesem Zwecke aufgestellt und die beständig in der Praxis dieses Beleuchtungs-Modes beobachteten Resultate berechtigten zu dem Gedanken, dass dem Beispiele der Nordbahn bald andere folgen werden.

(Grothe's polyt. Zeitung 1876, S. 385).

Personenhalle in dem Centralbahnhofe zu New-York.

Nach dem Scientific-American 1875, p. 399 ist die für die New-York-Hudson-River-, die New-York-Harlem- und die New-Haven-Eisenbahn bestimmte Personenhalle 199^m lang und 61^m breit. Das Dach wird von 32 halbkreisförmig gekrümmten Fachwerksträgern unterstützt, welche 6^m,20 Abstand haben. Der Kämpfer liegt 6^m,10, der höchste Punkt des Daches 28^m,65 über Schienenoberkante. Die Beleuchtung der Halle erfolgt durch einen im Scheitel des Bogens angebrachten mit Glas eingedeckten Streifen, sowie durch zwei andere verglaste Streifen, welche etwa in der Mitte zwischen Kämpfer und Scheitel angebracht sind. Unsere Quelle enthält perspective Ansicht der Halle. A. v. O.

Maschinen- und Wagenwesen.

Hydraulische Locomotiv-Winde.

(Hierzu Fig. 11—15 auf Taf. XVIII.)

In der Fabrikation von Maschinen grossen Gewichts veranlasst bekanntlich die Bewegung und Handhabung der schweren Maschinentheile und der Maschinen selbst nicht unbedeutende Kosten, und jede Erleichterung dieser Bewegung ist mit einer Kostenersparniss verbunden. Wir theilen deshalb hier die Zeichnung einer hydraulischen Maschine mit, welche in der Hinkley'schen Locomotivfabrik in Boston, beim Bau von Locomotiven, mit Erfolg angewandt wird und deren Constructeur der Director jener Fabrik, Mr. Frank D. Child, ist.

Die Maschine besteht aus einem hydraulischen Apparat von Cylinder und Kolben, welcher auf einem Wagen ruht und auf einem oberhalb des Montirraums angebrachten Schienengleise bewegt werden kann. Der Kolben von 5 Zoll Durchmesser und 40 Zoll Hub arbeitet in dem oberen Theile des starken gusseisernen Cylinders. Der Kopf des Kolbens ist mit dem Quereisen A (Fig. 11 und 12) verbunden, an welchem die an 2 gegenüberliegenden Seiten des Cylinders befindlichen Stangen B B befestigt sind. Diese Stangen reichen bis unterhalb des Schienengleises in den Montirraum und sind an ihrem unteren Ende durch das eine Kette haltende Quereisen C miteinander verbunden.

Die hydraulischen Pumpen D D sind an dem Cylinder befestigt und werden durch einen Hebel E, der durch eingesetzte Holzarme verlängert werden kann, in Thätigkeit gesetzt. Fig. 14 und 15 der Zeichnung stellt die Pumpen im vergrösserten Massstab dar.

Der mit T bezeichnete, unterhalb der Pumpen befindliche Behälter dient zur Aufnahme des erforderlichen Speisewassers. Auch enthält der Apparat ein Manometer und ein durch Gummischlauch hergestelltes Sprachrohr, zur Verständigung der im Montirraum beschäftigten Arbeiter mit dem den Apparat bedienenden Personal. Dr. R.

(The Railroad Gazette, 30. Juni 1876.)

Locomotiv-Kessel und Feuerkästen aus Stahl.

Wie schon gegenwärtig der unbedingte Vorzug der Stahlschienen vor Eisenbahnschienen aus Eisen ein allgemein anerkannter ist, so dürfte auch die allgemeinere Anwendung des Stahls für Locomotiv-Kessel und Feuerkästen nur noch eine Frage der Zeit sein, die zum grossen Theil abhängig ist von der richtigen Auswahl und geeigneter Behandlung des Stahls zu dem jedesmaligen besonderen Zweck. Hierdurch und durch Beobachtung einiger anderer Umstände wird es ohne Zweifel noch gelingen, haltbare Feuerkästen aus Stahl für mit Cokes geheizte Locomotive herzustellen.

Die grösste Aufmerksamkeit wurde diesem Gegenstande bislang von den Amerikanischen Maschinen-Ingenieuren gewidmet, und indem Letztere zugleich die ausgedehnteste Anwendung von Stahl für genannte Zwecke gemacht haben, ist deren Erfahrung darüber auch für Deutschland von weittragender Bedeutung.

Die Association der Amerikanischen Maschinen-Ingenieure hatte in ihrem letzten jährlichen Meeting eine Commission mit eingehender Untersuchung dieses Gegenstandes beauftragt, und dem gutachtlichen Berichte jener Commission entnehmen wir die folgenden interessanten Mittheilungen.

Die Commission hatte, für den Zweck ihrer Berichterstattung, die Eisenbahn-Maschinen-Verwaltungen, deren Vorstände zugleich Mitglieder der Association sind, um Mittheilung ihrer Erfahrungen, betreffs des von ihnen zu Locomotiv-Kesseln und Feuerkästen verwandten Materials, ersucht, aber nur theilweise Erfüllung ihres Ersuchens gefunden. Von jenen Vorständen, deren Zahl etwa 200 beträgt, waren nur 19 dem Ersuchen nachgekommen. Diese 19 Verwaltungen haben in Summa 1690 mit Steinkohlen geheizte Locomotiven in Benutzung.

In Bezug auf Locomotiv-Kessel giebt der kleinere Theil jener Verwaltungen — 602 Locomotiven repräsentirend — der Anwendung von eisernen Kesseln den Vorzug, während der andere, 1088 Locomotiven vertretende Theil, Kessel aus Stahlblech für die bessern hält.

Aus vorliegendem Gutachten geht hervor, dass diejenigen Eisenbahnen, welche ausschliesslich, oder doch vorzugsweise Stahlkessel verwenden, sich ganz entschieden zu Gunsten des Stahls aussprechen; die Prüfungs-Commission hält jedoch die gemachten Erfahrungen noch nicht für ausreichend, um ein entschiedenes Urtheil fällen zu können, obwohl sie die folgenden Vortheile

des Stahls vor Eisen, nämlich die grössere Festigkeit und geringere Gefahr der Stahlbleche vor Verletzungen beim Biegen und ihrer sonstigen Verarbeitung zu Kesseln, anerkannt, auch hervorhebt, dass die Herstellungskosten eines Stahlkessels nicht grösser sind, als die eines Kessels aus Eisenblech und dass die für einen Kessel erforderlichen Stahlbleche nur 1—200 Dollars theurer sind als Eisenbleche. Die Commission folgert dann richtig, dass, wenn Stahl grössere Festigkeit und ebensoviel oder noch mehr Geschmeidigkeit besitzt als Eisen, auch die daraus angefertigten Kessel, unter sonst gleichen Verhältnissen, stärker und sicherer sein müssen als eiserne Kessel und dass der geringe Kosten-Unterschied von 1—200 Dollars dabei kaum berücksichtigt werden darf. Indem es ferner von wesentlichster Wichtigkeit ist, dass Dampfkessel stets eine, für ihren Druck reichlich ausreichende Festigkeit haben, so empfiehlt die Commission den Stahlblechen für Kessel dieselbe Stärke zu geben, welche man den Eisenblechen für Kessel von gleichem Drucke erfahrungsmässig giebt.

Zur Prüfung des für Feuerkästen tauglichsten Materials wurden ebenfalls die mit obigen 1690 Locomotiven gemachten Erfahrungen benutzt. 1272 derselben sind mit Feuerkästen aus Stahl versehen, 388 mit Feuerkästen aus Eisen und 30 mit solchen aus Kupfer. Von genannten 1272 Locomotiven mit Feuerkästen aus Stahl werden 232 mit Anthracit und 1040 mit bituminöser Kohle geheizt.

Sämmtliche Vorstände jener Verwaltungen, mit nur einer einzigen Ausnahme, haben sich so entschieden zu Gunsten der Anwendung von Stahl ausgesprochen, dass auch die Commission die Ueberzeugung erlangt hat, dass Stahl das beste Material für Feuerkästen ist; es werden deshalb auch in dem Berichte die Eigenschaften von Stahl, Eisen und Kupfer nicht weiter mit einander verglichen, sondern nur die mit Stahl gemachten Erfahrungen mitgetheilt.

Stahl mit geringerem Kohlenstoffgehalt, welcher fast ausschliesslich für Steinkohlen brennende Locomotiven angewandt wird, scheint allen daran zu stellenden Anforderungen zu genügen; allerdings muss hierbei bemerkt werden, dass Stahl eine Neigung besitzt, zu reissen, namentlich in den grossen Seitenplatten der Feuerkästen. Diese Neigung hat indess Eisen in gleichem, wenn nicht noch höherem Grade; ausserdem ist ja Eisen niemals vollkommen homogen und leidet immer mehr oder weniger an mangelhafter Schweissung und ihren Folgen.

Jene Neigung des Stahls, Risse zu bekommen, hat sich noch bei jeder bis jetzt angewandten Sorte Stahl, sowohl bei dem durch den Siemens-Martin-Process hergestellten, als auch bei Tiegelstahl, gezeigt und nicht ein Stahlfabrikant von allen den verschiedenen, welche jene der Begutachtung unterzogenen Feuerkästen lieferten, haben Stahl ohne den genannten Fehler hergestellt.

Die Commission hat es sich deshalb zur Aufgabe gestellt, namentlich die Ursachen der, scheinbar ohne Veranlassung, an den Seitenplatten der Feuerkästen zuweilen erfolgenden Risse zu erforschen.

Jene Anthracit brennenden Locomotiven haben meistens lange und flache Feuerkästen, von 7—9 Fuss Länge, und die dabei vorgekommenen Risse beschränken sich, nach der vorliegenden Berichterstattung, in dem Zeitraum von 2 Jahren auf einen einzigen Riss, wobei allerdings bemerkt werden muss, dass die Verwaltung der Central-Eisenbahn in New-Yersey, in ihrem Gutachten, wohl von gerissenen Platten spricht, aber nicht deren Anzahl nennt.

Die oben erwähnten 1040 Locomotiven, welche bituminöse Steinkohlen als Brennmaterial benutzen und verhältnissmässig tiefe Feuerkästen haben, nämlich 5′ bis 5′ 6″ lang und 4′ 6″ bis 5′ von der Kopfplatte bis zum Rost messend, haben angeblich 125 gerissene Platten, während der letzten 2 Jahre, gehabt; diese 125 Platten bestanden in 121 Seitenplatten, 3 Frontplatten und einer Röhrenplatte. Es wird auch berichtet, dass in 118 jener Platten Risse nahe der verticalen Mittellinie vorkamen, und dass diese Risse fast ausnahmsweise eine verticale Richtung hatten; nur einzelne Risse hatten eine theilweise mehr oder weniger diagonale Richtung angenommen.

Alle diese Risse aber hatten ihren Anfang an einem der in den Blechen befindlichen zur Aufnahme von Schrauben oder Stehbolzen dienenden Löcher und befinden sich 6—12 Zoll über dem Rost. In einigen Fällen waren die Seitenplatten nahe der Thürplatte gerissen; der Riss nahm seinen Anfang etwa 6 Zoll über dem Rost am Loche eines Stehbolzens und ging nach oben und unten in einem Winkel von 30°. Von jenen 3 in den Frontplatten vorgekommenen Rissen begann der Riss in zwei Fällen an einem Schraubenloch der Feuerthür und dehnte sich diagonal 12 bis 14 Zoll nach unten aus. In keinem Berichte ist eines Risses in einem der Kopfplatten erwähnt, und der in einer Röhrenplatte vorgekommene Riss soll durch eine Verstopfung des Wasserraums unterhalb der Röhren veranlasst sein.

Aus jenen Berichterstattungen geht hervor, dass Risse unter verschiedenen oder beinahe unter allen Umständen eintreten und nur dann nicht, wenn die Kessel unter Dampfdruck, mit Feuer auf dem Roste, sich befinden. In einigen Fällen erfolgten Risse, während die Kessel ausgewaschen wurden, in anderen beim Füllen des Kessels mit kaltem Wasser; Risse kommen ferner vor bei leerstehenden Kesseln; bei anderen, während ihrer Abkühlung und nachdem die Kessel beinahe kalt waren; auch treten Risse ein bei Kesseln, die schon mehrere Tage gestanden hatten oder während dieselben durch Verstemmung der Stehbolzen oder durch eine andere Ursache eine Vibration erlitten. In einzelnen wenigen Fällen treten Risse ein kurz nach dem Anfeuern der Kessel und ehe die Dampfentwickelung begonnen hatte.

Die zu lösenden Fragen sind hiernach die folgenden:

Woher kommt es, dass die Seitenplatten der verhältnissmässig tiefen und grossen Feuerkästen unter den erwähnten Umständen reissen, während die langen und flachen Feuerkästen dieser Gefahr viel weniger ausgesetzt sind?

Warum erfolgen die Risse fast ausschliesslich in verticaler Richtung und in naher Entfernung von der verticalen Mittellinie an dem Punkte, an welchem die Hitze gewöhnlich am grössten ist?

Wie kommt es, dass einzelne Seitenplatten reissen, während andere, unter den gleichen Umständen und der gleichen Behandlung, es nicht thun?

Und endlich, giebt es kein Mittel, welches jenen Uebelstand, wenn nicht ganz, so doch zum grossen Theil heben kann.

In der Absicht, jenes Mittel zu finden, bestrebte sich die Commission, zunächst die Ursache des Uebels zu finden und versuchte deshalb, die besonderen Umstände, unter welchen das Reissen der Feuerkästen stattfand, bei den betreffenden Maschinen-Verwaltungen zu erforschen.

Aus den Berichten jener Verwaltungen ergiebt sich nun, dass eine sehr grosse Verschiedenheit in dem, auf den verschiedenen Bahnen, zum Speisen der Kessel angewandten Wasser stattfindet, sowohl in Bezug auf die Reinheit des Wassers, als auch auf die Natur der in den Kesseln erfolgenden Niederschläge.

So giebt das zum Speisen der Kessel auf den Lake shore und Michigan southern, Kansas Pacific, Eastern division der Terre haute und Indianapolis, Western division der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago, und Northern division der Illinois Central Eisenbahnen verwandte Wasser auf den erhitzten Oberflächen schweren und festen Kesselstein. Eine Analyse des Speisewassers der Northern division der Illinois Centralbahn ergieht, dass dasselbe 84 grains feste Masse per Gallon enthält. Die hier genannten fünf Eisenbahnen haben 656 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, von welchen, während der letzten 2 Jahre, 105 Seitenplatten oder 8 % der Gesammtzahl Seitenplatten gerissen waren.

Jene Bahnen, welche bituminöse Steinkohlen als Brennmaterial verwenden, und denen Speisewasser von besserer Qualität zur Disposition steht, haben 380 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, von denen 16 Stück oder 2 % zerborsten waren.

Aus diesen Thatsachen scheint hervorzugehen, dass unreines Kesselstein bildendes Wasser einen sehr bedeutenden Einfluss auf das Reissen der Seitenplatten ausgeübt hat.

Ein kleiner Wasserraum scheint gleichfalls von Einfluss zu sein, indem derselbe in jenen Fällen, in denen das Reissen der Bleche eintrat, nur 3 Zoll betrug; nur in einzelnen wenigen Fällen war der Wasserraum ein grösserer. Die Bleche sind $^5/_{16}$ Zoll stark, mit Ausnahme derjenigen der Fort Wayne und Illinois Central Bahnen, welche die Stärke von $^1/_4$ Zoll haben.

Das auf der Lake shore und Michigan southern Eisenbahn benutzte Speisewasser wird auf der Strecke, Seen, Flüssen und Tagewasser-Reservoiren entnommen und hält Kalk, Salz, Magnesia etc. in Lösung, welche Bestandtheile die Bildung von circa $^1/_{16}$ Zoll dicken Kesselstein veranlasste. Diese Stärke des Kesselsteins ist zweifellos grösser, als die an den Seitenplatten gewöhnlich vorkommende und wird vermuthlich die Veranlassung zu den erfolgten Rissen gewesen sein. Von den auf diesen Bahnen befindlichen Locomotiven haben 304 Stahl-Feuerkästen und 61 von diesen bekamen, in den letzten zwei Jahren, zerborstene Seitenplatten.

Auf der Kansas Pacific Bahn mit 94 Stahl-Feuerkästen im Gebrauch, sind 10 Platten, ungefähr $5^1/_2$ % der ganzen Zahl der Seitenplatten geborsten; der den Platten anhaftende Kesselstein war ungefähr $^1/_8$ Zoll dick und enthielt vorzugsweise kohlensauren Kalk, Alkalien und Salz.

Auf der Northern division der Illinois Central Bahn, auf welcher das in den Kesseln gebrauchte Speisewasser 84 grains feste Salze per Gallon enthält, betrug die Anzahl der zerborstenen Seitenplatten 6 % der im Gebrauch befindlichen, und auf der Chicago division, deren Speisewasser nur etwa 23 grains feste Salze per Gallon enthält, waren nur wenig mehr als 2 % Seitenplatten geborsten. Auf der Southern division dieser Bahn, welche eine gleiche Anzahl Stahl-Feuerkästen im Gebrauch hat und deren Speisewasser wohl etwas Schmutz aber keinen Kesselstein absetzt, ist nicht auch nur eine einzige Platte zerrissen.

Das Wasser, welches in den Kessel der Western division der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago Eisenbahnen gebraucht wird, bildet einen festen Kesselstein, und die in den letzten zwei Jahren gerissenen Platten betrugen $13^1/_2$ % von der im Gebrauch befindlichen Anzahl; der Wasserraum war $3^1/_2$ Zoll und die Bleche $^1/_4$ Zoll dick.

Auf verschiedenen anderen Bahnen, auf denen das gebrauchte Speisewasser von mittlerer Reinheit ist, beträgt als Zahl der geborstenen Platten von 1 bis 2 %.

Aus den Untersuchungen hat sich ergeben, dass auf sämmtlichen gerissenen Platten sich mehr oder weniger Kesselstein abgesetzt hatte, welcher den directen Contact des Wassers mit den Platten verhindert; und indem Kesselsteine ein schlechter Wärmeleiter ist, so giebt derselbe Veranlassung, dass die betreffenden Platten überhitzt und durch die ungleiche Ausdehnung verschiedene Spannungen in den einzelnen Theilen einer Platte hervorgebracht werden. Eine von Kesselstein reine Platte ist in directem Contact mit dem Wasser und kann deshalb kaum eine höhere Temparatur annehmen, als das Wasser, und keine nachtheiligen Spannungen können in irgend einem Theile der Platte durch ungleiche Ausdehnung, in Folge ungleicher Temperatur, entstehen. **Es ist kein Fall bekannt geworden, in welchem eine neue und reine Platte geborsten wäre**, und alle geborstenen Platten waren längere Zeit in Gebrauch gewesen und mehr oder weniger mit Kesselstein behaftet.

Die Prüfungs-Commission hat eine grosse Anzahl der unter verschiedenen Umständen gerissenen Platten untersucht und in denselben eine grosse Verschiedenheit, in Bezug auf Qualität des zu den Platten verwandten Stahls, gefunden; so konnten manche der zerrissenen Platten, im kalten Zustande, vollständig zusammengebogen werden, ohne den geringsten Bruch zu zeigen, während andere Platten, bei der geringsten Biegung Brüche bekamen. Stücke einzelner Platten wurden unter dem Hammer ausgereckt und gehärtet, wodurch sie eine genügende Härte annahmen, um Eisen damit schneiden zu können; andere Platten dagegen liessen sich überhaupt nicht härten.

Es lässt sich hieraus schliessen, dass zur Herstellung der einzelnen Platten Stahl von verschiedener Qualität verwandt ist. Wenn nun die Versuche ergeben hätten, dass nur Platten aus kohlenstoffreichem Stahl, welcher hart und verhältnissmässig spröde ist, im Gebrauche geborsten wären, so würde man diese Eigenthümlichkeit ausschliesslich der in den Platten enthaltenen Qualität des Stahls zuschreiben müssen, indessen fanden sich, unter den gerissenen Platten, einzelne von der schon erwähnten grossen Zähigkeit. Letztere zeigte sich auch an unmittelbar neben dem Riss ausgeschnittenen Blechstücken, welche, im kalten Zustande, vollkommen dicht zusammengebogen werden konnten, ohne an der engen Biegung einen Riss zu zeigen; diese Biegung geschah an der Stelle des Blechs, welche ungefähr 2 Zoll von dem Riss entfernt war, und wurde in der dem Risse parallelen

Richtung ausgeführt. Und diese zähen Platten sind während des Gebrauchs genau auf dieselbe Weise und unter denselben Umständen gerissen, wie jene Platten aus hartem und spröden Stahl.

Der Bericht theilt ferner den folgenden bezüglichen Fall mit: Eine Platte zerriss, nachdem die betreffende Locomotive bereits 18 Stunden im Schuppen gestanden hatte, während der Verstemmung eines Stehbolzens, welcher 2 Fuss von dem eintretenden Riss entfernt war. Die gewöhnliche Quantität Wasser befand sich im Kessel und war noch nicht vollständig abgekühlt. Der erfolgende Riss nahm seinen Anfang bei einem Stehbolzen in der Nähe der verticalen Mittellinie einer Seitenplatte, ungefähr 8 Zoll über dem Roste und nahm nach aufwärts eine verticale Richtung, abwärts aber ein diagonale Richtung, auf eine Länge von 20 Zoll. Der Riss oder Sprung, war bei dem Stehbolzen, an welchem er seinen Anfang nahm (A. Fig. 30), am grössten und zwar $1/_{20}$ Zoll weit. Theile dieser Platte wurden, vor dem Ausbessern derselben, ausgeschnitten und sofort, kalt und in der Richtung des Risses, zusammengebogen, ohne dass an der Biegungsstelle ein Bruch erfolgte. Fig. 30 zeigt den Theil jener Platte mit ihrem Riss, welcher plötzlich und mit lautem Knall eingetreten war.

Fig. 30.

Boden des Feuerkastens

Das Resultat der mitgetheilten Biegungsprobe beweist, dass der zu jener Platte verwandte Stahl von ausserordentlicher Zähigkeit ist, von der man das erwähnte plötzliche Zerreissen nicht erwarten konnte. Indessen die angeführten und viele andere bekannt gewordene Fälle beweisen die Unsicherheit der bis jetzt verwandten Stahlplatten und man muss daher annehmen, dass die Qualität des Stahls, auch wenn dieselbe durch die gewöhnlichen Untersuchungen als anscheinend beste constatirt ist, nicht in jedem Falle ein Zerreissen verhindert.

Die Prüfungs-Commission ist der Ansicht, dass jene Risse durch eine Vereinigung verschiedener Umstände veranlasst werden und dass auch die Dimensions-Verhältnisse der Seitenplatten grossen Einfluss auf das Zerreissen haben, indem Letztere vorzugsweise dem Zerreissen ausgesetzt sind. Es wird deshalb in Folgendem nachgeforscht, warum eben die Seitenplatten und nicht auch die anderen Platten der Feuerkästen zerreissen.

Fig. 31 zeigt die Skizze einer Seitenplatte D, die Linie A B bezeichnet die Oberfläche des Rostes und E F die Oberfläche des Schmutzes, welcher sich auf dem Boden der Feuerkästen ablagert.

Die Commission nimmt nun an, dass der mit C bezeichnete, etwas über dem Rost liegende mittlere Theil der Platte, unter gewissen Umständen zuweilen heisser wird, als die ihn umgebenden Plattentheile, und dass derselbe in dem heisseren Zustande unter dem Druck der kühler bleibenden Plattentheile sich nicht entsprechend ausdehnen kann.

Welcher Temperaturunterschied zwischen dem Theil C und den übrigen Theilen der Platte beim gewöhnlichen Betriebe der Locomotive stattfindet, kann wohl nicht genau festgestellt werden; aus dem Aeussern jenes Theils der Platte und der darin befindlichen Stehbolzen, im Feuerkasten der mit Kohlen geheizten Kessel, lässt sich jedoch, wenigstens zeitweilig, eine auffallende Temperaturverschiedenheit mit Bestimmtheit erkennen. Jener Theil der Platte, welcher dem Brennmaterial und der lebhaften Verbrennung am nächsten liegt, wird mehr Hitze erhalten, als die entfernter liegenden Plattentheile. In dem Falle jedoch, wenn die aus den Kohlen entwickelten Gase in ihrer Verbrennung den ganzen Heizraum ausfüllen, und wenn die Kohlenverbrennung eine mehr vollkommene ist, wird wahrscheinlich kein grosser Unterschied in der Temperatur der oberhalb der Kohlen belegenen Theile der Platte stattfinden. Dagegen bei unregelmässigem Heizen, oder, wenn der Rost nicht vollständig mit Kohlen bedeckt ist, so dass atmosph. Luft, namentlich an den Platten nahe gelegenen Stellen, frei eintreten kann, liegt es auf der Hand, dass grosse Temperaturunterschiede an diesen besondern Stellen stattfinden werden, und dass dieselben auf die davon berührten Platten von Einfluss sind.

Sind jene Temperaturunterschiede in den verschiedenen Theilen einer Platte nur so gross, dass die ungleiche Spannung in denselben, veranlasst durch die entsprechende Verschiedenheit der Ausdehnung, die elastische Grenze des Stahls nicht überschreitet, so ist ein Nachtheil für die Platte nicht zu befürchten.

Wenn man annimmt, dass die Platte D (Fig. 31) ursprünglich ohne Spannung in irgend einem ihrer Theile gewesen ist,

Fig. 31.

und dass der Theil C durch stärkeres Erhitzen eine höhere Temperatur angenommen hat, als die ihn umgebenden Theile der Platte, so wird, wie schon vorhin erwähnt wurde, C eine Spannung erleiden; wenn nun die Temperatur von C weiter erhöht wird, mehr als diejenige der anderen Plattentheile, und zwar so weit, dass der Plattentheil C (vorausgesetzt, dass er sich frei, seiner Temperatur entsprechend, in der Richtung K L ausdehnen könnte) um $1/_{8}$ Zoll grösser sein würde, als ihm, unter den obwaltenden Umständen, durch die umgebenden Platten-

theile gestattet ist, und wenn nun ferner die elastische Grenze von C in der Richtung K L nur $^1/_{16}$ Zoll beträgt, so wird C entweder für beständig um $^1/_{16}$ Zoll verkürzt, oder die C umgebende Plattentheile um jenen Betrag ausgedehnt werden. Indem nun aber C in der Richtung I J kleiner ist, als der C umgenumgebende Theil der Platte einschliesslich des Schmutzrings, an welchem die Platte befestigt ist, so ist es wahrscheinlicher, dass C eine beständige Verkürzung in der Richtung K L erleidet, als dass die ganze Platte in der Richtung und an der Stelle von G H verlängert wird. Und in diesem wahrscheinlichen Falle wird C, sobald die ganze Platte eine gleichmässige Temperatur angenommen hat, in jener Richtung eine Ausdehnung erleiden, und zwar in eben solcher Grösse, als früher eine Verkürzung stattgefunden hatte.

Indem nun aber die elastische Grenze von C in der Richtung von K L $^1/_{16}$ Zoll beträgt, und indem C nur die Hälfte, also $^1/_{16}$ Zoll jenes oben erwähnten $^1/_8$ Zoll permanent verloren hatte, so folgt hieraus, dass C, sobald die ganze Platte kalt geworden ist, oder eine durchaus gleichmässige Temperatur angenommen hat, sich um den früheren Längenverlust von $^1/_{16}$ Zoll, welches zugleich der Betrag der elastischen Grenze ist, ausdehnen wird.

Innerhalb der Grenzen der in den Feuerkästen herrschenden variablen Temperatur findet die Ausdehnung und Contraction nach einem gleichmässigen, in Proportion zur Temperatur stehenden Verhältniss statt.

Die vor einigen Jahren von Fairbairn gemachten Versuche weisen nach, dass die Elasticität von Stahl nach und nach abnimmt, sobald die angewandte Temperatur 252° F. übersteigt; dieser Wärmegrad ist ungefähr 100° niedriger als die Temperatur des Wassers bei Dampfentwickelung von gewöhnlicher Spannung. Es ist auch durch Versuche festgestellt, dass wiederholte Belastung und Entlastung des Stahls mit einem Gewichte, welches bedeutend unter der zulässigen Belastung steht, den Stahl brechen wird, wenn jene Operationen oft wiederholt werden.

Wenn die letztere durch Versuche erforschte Thatsache begründet ist, so sind die Ursachen des Zerreissens von Stahl als erwiesen zu betrachten, denn in den vorliegenden Fällen der Stahlbleche wird die Belastung nicht nur entfernt, sondern durch das abwechselnde Erhitzen und Abkühlen sogar in entgegengesetzter Richtung wieder zur Wirkung gebracht. Unter Annahme der angeführten Theorie der Expansion erlangt ein Theil einer Platte, jedes Mal, eine höhere Temperatur als die umgebenden Theile und das Metall jenes Theiles erleidet dadurch eine Compression; sobald letztere die elastische Grenze überschreitet, wird jener Plattentheil eine permanente Reduction des Flächeninhaltes erleiden und einer Spannung der Ausdehnung folgen, nachdem die ganze Platte gleichmässig kalt geworden ist. Diese abwechselnden Kräfte der Compression und Expansion sind in ungleich erhitzten Platten beständig thätig.

Stahl hat bekanntlich eine grosse absolute Festigkeit und kann beträchtlich ausgedehnt werden, ehe er zum Zerreissen kömmt, vorausgesetzt, dass der Zug nach einer Richtung geschieht; jedoch Stahl, wie auch Eisen, werden früher oder später zerreissen, wenn diese Metalle abwechselnd, bis nahe zur Grenze ihrer Elastität, nach entgegengesetzter Richtung gebogen werden.

Fig. 32 dient zur weiteren Erklärung der Wirkung ungleicher Erhitzung auf eine Platte von mittlerer Grösse.

Fig. 32.

E

A B C

D F

Rost Oberkante

Aschkasten

C stellt die Seitenplatte eines Feuerkastens dar, deren unmittelbar über dem Rost liegender Theil D an drei Seiten ausgeschnitten ist und nur noch durch die Seite F mit der Platte in Verbindung steht; dessen freies Ende liegt in der Linie B. D correspondirt mit C in Fig. 31.

Wenn wir nun annehmen, dass die Entfernung von B nach C 100 Zoll beträgt, und dass die Temperatur von D eine höhere ist als die der übrigen Platte E und, in Folge davon, auch die Expansion von D um eine Einheit per Zoll grösser ist als die von E in der Richtung B C, und dass ferner das freie Ende von D, durch die Expansion, aus der Linie B in die von A gerückt ist, so wird diese Entfernung von A nach B 100 Einheiten der erwähnten Expansions-Verschiedenheit betragen.

Wäre nun D mit B verbunden gewesen, so dass die Bewegung nach A nicht hätte stattfinden können, so würden jene 100 Expansions-Einheiten durch Compression, in der Elasticität von D, zwischen B und C absorbirt sein.

Im Falle, dass die Länge der Platte zwischen B C nur 50 Zoll betragen hätte, so würde, unter den vorigen Temperatur-Bedingungen, die Entfernung zwischen B und A auch nur 50 Expansions-Einheiten entsprochen haben, und wäre dann D nicht an 3 Seiten ausgeschnitten, so würden jene 50 Einheiten durch Compression absorbirt gewesen sein, indem die Grösse der Compression, in beiden Fällen, für jeden Zoll der Länge von D dieselbe ist. Würde D in allen Theilen seiner Länge denselben Querschnitt und gleichen Widerstand gegen Compression und Elongation haben, so würde das Resultat dasselbe sein, unabhängig davon, ob die Entfernung von B nach C 50 oder 100 Zoll beträgt. Indem jedoch zahlreiche Stehbolzen in D angebracht sind, so sind die einzelnen verticalen durch D, zwischen den Stehbolzen, gelegte Flächen verschieden von jenen über den Stehbolzen liegenden; D ist ausserdem am wenigsten elastisch gerade in der Zeit, wenn die stärkste Compression stattfindet und kann durch diesen Umstand einen Theil seiner ursprünglichen Länge verlieren. Wenn nun beim Heizen und Abkühlen die verschiedenen abwechselnden Spannungen eintreten und wenn eine jener verticalen durch D gelegten Flächen zu schwach ist und jenen Spannungen weniger Widerstand leisten kann als die anderen Flächen, so werden in den langen Platten 100 Ein-

heiten elastischer Kraft oder ein Theil davon thätig sein und vereinigt auf jene schwache Stelle der Platte wirken, wie der gleiche Fall bei Metallstangen eintritt, welche an der einen oder anderen Stelle geringere Dimensionen besitzt. Ist jene Kraft grösser als die elastische Grenze des schwachen Punktes, so wird eine bleibende Veränderung dort eintreten; die in den einzelnen Theilen der Platte vorhandenen Spannungen werden an jener Stelle vereinigt wirken und die Wirkung dieser Vereinigung ist grösser in einer langen Platte. Die Gefahr eines Bruchs oder einer Beschädigung durch Expansion und Contraction ist ferner am grössten an dem Theil der Platte, wahrscheinlich der verticalen Mittellinie am nächsten liegenden, welcher dem grössten Temperatur-Unterschied ausgesetzt ist.

Bei Anwendung hoher Platten zu Feuerkästen finden jene abwechselnden Spannungen beständig mit dem Wechsel der Temperatur statt, und man kann wohl mit Bestimmtheit annehmen, dass jene Spannungen in verschiedener Richtung (Contraction und Expansion) endlich jene kleinen Risse hervorbringen, welche man so häufig findet, besonders in verticaler Richtung an den Stehbolzen und in jenem Theil der Platten, welche der stärksten Hitze ausgesetzt wird. Jene kleinen Brüche sind dann wiederum die Veranlassung des mitunter eintretenden Zerreissens einer Platte.

Es ist vorhin mitgetheilt, dass niemals eine vollkommen reine Platte gesprungen wäre, und die Commission schliesst aus ihren betreffenden Untersuchungen und Beobachtungen, dass die Hauptursache des endlichen Zerreissens der Platten in dem Kesselstein begründet ist, welcher den directen Contact des Wassers mit den Kesselwänden verhindert und, als schlechter Wärmeleiter, veranlasst, dass jener Theil der Bleche, welcher in Fig. 31 mit C bezeichnet ist, in Folge seiner nahen Lage über dem Roste, der intensiven Hitze der Kohlen und der Stichflamme ausgesetzt ist und dadurch eine höhere Temperatur annimmt als die entfernter liegenden Theile der Platten. Und indem das Metall die seiner Temperatur entsprechenden Dimensionen nicht annehmen kann, so wird es durch die hohe Temperatur comprimirt und verkürzt werden; wenn nun die ganze Platte sich abkühlt, so wird die Spannung durch Ausdehnung in Thätigkeit gesetzt und ihren Einfluss ausüben, welcher gewöhnlich das Resultat herbeiführt, dass zunächst neben dem, in jenem Theil der Platte befindlichen Stehbolzen ein Lecken des Feuerkastens eintritt und dann früher oder später die schmalen, etwa $^1/_8$ Zoll langen Risse entstehen, welche so häufig von den Stehbolzen ausgehen und meistens in einem rechten Winkel gegen die Richtung des elastischen Zuges sich erstrecken, und welche dann endlich das vollständige Zerreissen der Platte im Gefolge haben.

Die Theorie, dass die Bildung von Kesselstein den Platten nachtheilig ist, indem der Kesselstein verursacht, dass jene Platten eine höhere Temperatur annehmen, als reine Platten ohne Ansatz von Kesselstein wird wohl kaum bezweifelt werden; sie findet ihre Begründung in der Erfahrung, dass mit unreinem Wasser gespeiste Kessel so viel häufiger Risse bekommen, als jene Kessel, welche weniger unreines Wasser zur Speisung benutzen. Die angeführten Beispiele verschiedener Bahnen geben genügende Belege jener Erfahrung. Auch der Gebrauch unreinen Wassers in kleinen Wasserräumen wird ohne Zweifel eine Beschädigung des Kessels leichter veranlassen, als die Benutzung solchen Wassers in grossen Wasserräumen, welche eine grosse Quantität Wasser fassen und bessere Circulation desselben gestatten.

Aus Vorstehendem geht auch hervor, dass, um eine Platte durch übergrosse Hitze zu beschädigen, es nicht erforderlich ist, jene schädliche Temperatur für lange Zeit zu unterhalten, es werden vielmehr wenige Minuten dasselbe Resultat erzielen, wie eine für Stunden unterhaltene Hitze.

Verschiedene von vielen Verwaltungen der Commission gemachte Mittheilungen ergeben, dass eine sehr kleine Anzahl Platten in langen und verhältnissmässig flachen Feuerkästen, in denen Anthracit als Brennmaterial benutzt wird, zerrissen ist. Dieser Umstand lässt sich dadurch erklären, dass jene Platten in verticaler Richtung eine geringe Dimension haben und dass sich der Rost in keiner grossen Entfernung von der Kopfplatte befindet. Beim Heizen dieser Feuerkästen kann deshalb keine grosse Temperaturverschiedenheit in den verschiedenen Punkten der Platten zwischen Rost und Kopfplatte stattfinden, und im Falle nun alle Theile der Platte eine mehr gleiche Temperatur haben, so können solche Folgen ungleicher Expansion, wie in Fig. 31 beschrieben sind, nicht vorkommen. Dagegen wächst die Gefahr des Zerreissens mit der zunehmenden Länge und Höhe der Platte.

Es wurde oben mitgetheilt, dass ein Zerreissen der Platten beinahe unter allen Umständen vorgekommen ist und nur nicht bei Kesseln unter Dampfdruck, während Feuer auf dem Roste war. Die gegebene Theorie erklärt, dass unter den genannten Bedingungen keine Gefahr des Zerreissens der Platten durch Ausdehnung stattfinden kann. Dagegen kommt ein Zerreissen häufig vor, nachdem die Platten kalt geworden oder im Abkühlen begriffen sind, welche Vorfälle folgende Erklärung zulassen:

Nachdem das Wasser im Kessel aufgehört hat zu kochen, hört auch die durch das Kochen veranlasste Circulation auf und das kälteste Wasser wird, in Folge seines grösseren specifischen Gewichtes, im Kessel zu Boden sinken. Die beiden am unteren Theile des Feuerkastens den Wasserraum einschliessenden Platten sind dem Zutritt der äusseren Luft exponirt, und indem das in diesem Raum befindliche Quantum Wasser nur klein ist, wird es rascher abkühlen als die obere Wassermenge nahe der Kopfplatte, welche bedeutend grösser ist und noch dadurch vom raschen Abkühlen geschützt ist, dass die Kopfplatte eine Bedeckung hat. Und indem nun das Wasser am Boden rascher abkühlt als an der Oberfläche, so wird keinerlei Circulation des Wassers stattfinden und auf diese Weise eine grosse Verschiedenheit in der Temperatur des Wassers am Boden der Feuerkästen und desjenigen in den oberen Theilen desselben, während des Abkühlens, eintreten. Die Temperatur der nicht mit Kesselstein behafteten Platten wird mit der des Wassers correspondiren, mit welchem sie in Contact stehen, dagegen werden Platten mit Kesselstein rascher abkühlen und eine niedrigere Temperatur haben; und diese Temperaturverschiedenheit in dem obern und untern Theile der Feuerkästen ist es, welche die Kraft entwickelt, welche, in Gemeinschaft mit der aus anderen früher mitgetheilten

Ursachen entstandenen Spannung in C (Fig. 31), das Zerreissen der Platten veranlasst.

Das Zerreissen der Platten von wasserleeren Kesseln, welches in den bekannt gewordenen Fällen stets fast unmittelbar nach dem Entfernen des Wassers stattfand, lässt folgende Erklärung zu. Wenn das Wasser eine höhere Temperatur besass als die umgebende Atmosphäre, so wird das Abkühlen der Platten in der vorhin erwähnten Weise vor sich gegangen sein, indem jene Abkühlung der obersten Plattentheile am langsamsten erfolgte. Hierdurch denn auch das gleiche Resultat des letzt erwähnten Falles.

Füllt man einen Kessel mit Wasser von einer niedrigeren Temperatur als die der Platte, so wird ebenfalls ein Zerreissen stattfinden, in Folge der Contraction der Platte in der Richtung K L (Fig. 32), welche die abkühlende Wirkung des Wassers veranlasst, während der Theil der Platte G H sich noch in höherer Temperatur befindet. Viele derartige Fälle sind vorgekommen, wie gleichfalls vorhin auch jene Fälle erwähnt wurden, in denen Risse der Platten erfolgten, nachdem die Maschine angeheizt war und bevor die Dampfentwickelung begonnen hatte.

Folgende betreffende Versuche wurden von einem Mitgliede der Prüfungs-Commission angestellt, um dadurch die Wirkung zu erforschen, welche die der Aussenseite einer Platte ertheilte Hitze beim Erwärmen des im Wasserraum befindlichen Wassers bis zum Siedepunkte, bezüglich der Temperatur in verschiedenen Höhen der Wassersäule zwischen Boden und Oberfläche, hervorbringt.

Es war dafür ein Wasserraum von $2^1/_4$ Zoll im Innern, 10 Zoll hoch und 14 Zoll lang construirt. Die Seitenplatten desselben bestanden aus $^1/_{16}$ zölligem Eisenblech und die Endplatten aus $^1/_4$ Zoll starken Glasplatten. Der Wasserraum bildete eine Seite eines viereckigen eisernen Kastens mit zugehörigem Schornstein und einem Rost, welcher 1 Zoll über dem Boden des Wasserraumes lag. Der Raum wurde mit Wasser von 50⁰ Wärme gefüllt. Ein an einem Draht befestigter Thermometer, welcher, je nach Erforderniss, in verschiedenen Höhen gehalten werden konnte, wurde in das Wasser gelassen. Die Glasplatten an den Enden des Wasserraumes gestatteten das Ablesen der Thermometer-Scala an jedem Punkte der Wassersäule. Der Wasserraum nahm in dem Eisenkasten dieselbe Lage ein, wie sonst in einem gewöhnlichen Feuerkasten.

Ein Holzkohlenfeuer wurde auf dem Rost entzündet und nach wenigen Minuten zeigte der Thermometer, welcher mit seiner Kugel mit dem Roste in einer Linie war, eine Temperatur von 55⁰ und, nachdem er in die Höhe gezogen war, so dass seine Kugel sich dicht unter der Oberfläche des Wasserspiegels sich befand, die Temperatur von 80⁰, während die Temperatur in der Höhe des Rostes auf 60⁰ gestiegen war; nachdem dann das Wasser am Boden des Kastens eine Temperatur von 120⁰ erreicht hatte, war die Temperatur des Wasserspiegels 180⁰. Die Temperatur an den zwischen liegenden Punkten der Wassersäule zeigte eine allmählige Zunahme vom Boden aufwärts, im Verhältniss der Entfernung. Sobald dann das Wasser in dem obern Theile des Wasserraumes zu kochen begann, stieg die Temperatur am Boden ebenfalls rasch auf den Siedepunkt.

Wiederholte Versuche, das Wasser von 50⁰ bis zum Siedepunkt zu erhitzen, ergaben fast gleiche Resultate.

Man ersieht hieraus, dass ein auf dem Rost entzündetes Feuer die Temperatur des Wassers in den oberen Räumen des Wasserraumes rascher erhitzt, als in den unteren und dass die stattfindende Differenz in gewissen Zeiten selbst 60⁰ beträgt. Jene Temperaturverschiedenheit in dem obern und untern Theile der Platte wird bezüglich der in der Richtung K L stattfindenden Neigung zur Expansion dieselbe Folge haben, als das gewöhnliche Abkühlen oder ein Füllen des wärmeren Kessels mit kaltem Wasser bewirken; und wenn durch letztere Umstände ein Zerreissen der Platten erfolgte, so kann solches Reissen ebensowohl durch das beschriebene Anfeuern des Kessels veranlasst werden.

Beim Wiederabkühlen des Wassers fanden nicht so auffallende Temperaturunterschiede statt; und indem auch der Wasserraum eben offen war und in Berührung mit der atmosph. Luft stand, fiel die Temperatur natürlicherweise rascher als das in Kesseln unter gewöhnlichen Umständen geschieht. Eine Untersuchung mit dem Thermometer zeigt jedoch, dass während die Temperatur am Wasserspiegel 122⁰ betrug, dieselbe des Wassers am Boden 110⁰ war.

Mit nur 2 Ausnahmen befanden sich unter sämmtlichen vorliegenden zerrissenen Platten keine, in denen der Riss in horizentaler Richtung verlief, und nur einige wenige hatten Risse in theilweise oder auch durchweg diagonaler Richtung. Es erklärt sich dieses dadurch, dass die Linie der grössten Hitze sich rund um den Feuerkasten paralel mit dem Roste sich erstreckt, und dass diese stärkere Hitze einen verhältnissmässig kleinen Theil der ganzen Platte trifft.

Die Temperatur in irgend einer Linie um den Feuerkasten, bis zu einer gewissen Höhe über dem Rost, wird deshalb nicht bedeutend variiren, ausgenommen dass die Hitze in den Ecken wahrscheinlich geringer ist; Spannungen, veranlasst durch eine ungleiche verticale Expansion der Platten, können nicht von solcher Grösse sein, um Risse oder Brüche in horizentaler Richtung zu veranlassen. Indessen in jenem Theile der Seitenplatten, welcher in Fig. 31 mit C bezeichnet ist, und ebenso in einem correspondirenden Theil der Endplatten wird nach dem Abkühlen eine Spannung in der Richtung I J eintreten. Diese aus oben angeführten Gründen zwar nur geringere Spannung ist ursprünglich durch dieselben Ursachen veranlasst als jene Expansion in der Richtung K L. Wenn aber die Temperatur der Platten in den Ecken des Feuerkastens mit jener in dem Centrum der Platten correspondirt, so kann überhaupt keine verticale Spannung entstehen; und letztere kann nur in solchem Grade stattfinden, als die Temperatur der Ecken von jener in den mittleren Theilen der Platten verschieden ist.

Im Falle nun ein Riss in irgend einem Punkte der Richtung K L (Fig. 31) durch Spannung entsteht, so wird derselbe in seiner ganzen Länge vertical sein, wenn nicht zugleich eine Kraft in der Richtung I J wirksam ist; in solchem Falle wird der Riss eine diagonale Richtung nehmen, welche der Grösse jener beiden Kräfte entspricht.

Warum nun eine Platte zerreisst und viele andere unter anscheinend denselben Umständen es nicht thun, deutet darauf

hin, dass eine Verschiedenheit in der Qualität der Platten und auch wohl jener Umstände stattfindet.

Die Commission sagt in Bezug auf diese offene Frage, dass das Metall C in Fig. 31, aus früher erklärten Gründen, nach und nach um ein Geringes in Flächeninhalt, namentlich in der Richtung K L reducirt wird, dass aber der verkleinerte Flächeninhalt noch solcher Grösse ist, dass die Platte bei der gewöhnlichen Arbeitstemperatur sich unter Compression befindet, während der C umgebende Theil eine Expansion ausübt. Indem das Metall bis zu einem gewissen Grade elastisch ist, so wird C um ein Geringes comprimirt und D (Fig. 31) ausgedehnt; im kalten Zustande tritt das umgekehrte Verhältniss ein, es wird dann C ausgedehnt und D comprimirt. Jeder Theil der Platte sucht sich hierbei der Kraft des anderen Theiles zu accommodiren und diese Kräfte reguliren sich der Art, dass sie unter allen Umständen der wechselnden Temperatur innerhalb der elastischen Grenze bleiben und in diesem Zustande ohne Nachtheil bis ins Unendliche verharren können.

In Veranlassung der häufigen Risse in den grossen Seitenplatten der Feuerkästen und um diese Gefahr zu beseitigen, schlägt die Commission vor, jene dem Zerreissen der Platten am meisten ausgesetzten Theile in Wellenform zu construiren — wie das auch bereits von verschiedenen Bahnverwaltungen geschehen ist. Für diesen Zweck genügt es, dass sich die Wellen bis 30 Zoll über den Rost erstrecken und dass 3—4 schwache verticale Kanäle oder Wellen zwischen die abwechselnden Reihen von Stehbolzen gelegt werden. Die wellenförmigen Biegungen brauchen vielleicht nicht tiefer zu sein, als die Dicke der Platten beträgt und können in der Platte gradatim beginnen und auch so verlaufen. Durch geeignetes Glühen können die Platten von aller Spannung befreit werden, welche ursprünglich durch die Wellenform hervorgebracht ist. Auch gestattet diese Form der Platten eine leichte Befestigung an die andern Theile der Feuerkästen und lässt sich nach Erforderniss und Wunsch bequem biegen.

Alle durch ungleiche Expansion und Compression entstandenen Spannungen werden durch die Federkraft der wellenförmigen Biegungen erleichtert und die Gefahr des Reissens der Platte dadurch vermieden.

Indem nun die durch Expansion entstehenden Risse und Brüche nur in dem mit C bezeichneten Theil der Platte vorkommen, so scheint es unnöthig zu sein, die Wellenform der Platten über C hinaus zu erstrecken.

Die Prüfungs-Commission theilt hiernach, als Theil ihres Berichtes, die vom Maschinen-Vorstande der Illinois Centralbahn, Mr. S. J. Hayes erhaltenen Angaben mit, denen wir das Folgende entnehmen.

Nachdem Mr. Hayes die Schattenseiten der zu den in Frage stehenden Locomotiv-Zwecken angewandten Materialien angeführt wird, welche bei Kupfer in der Kostspieligkeit, bei Schmiedeeisen in einer Neigung zum Zerreissen und zum Blasen bekommen und bei Stahl in einer Neigung zum Zerreissen bestehen, giebt er der Anwendung von Stahl den Vorzug und hebt dabei hervor, dass Stahl für genannten Zweck weich, geschmeidig und homogen sein müsse, indem höher gekohlter Stahl eine grössere Neigung zum Zerreissen besitze.

Mr. Hayes hebt ferner hervor, dass für die Haltbarkeit des Stahls sein Verhalten zu Feuer und Wasser von grösster Wichtigkeit ist und theilt die folgenden darauf bezüglichen Untersuchungen mit.

Ein Stück Siemens-Martin-Stahlblech $^5/_{16}$ Zoll dick und $9^1/_2$ Zoll Quadrat wurde zur Kirschrothglühhitze erwärmt und in kaltes Wasser getaucht. Nachdem dieser Versuch sechsmal nacheinander wiederholt war, ergab es sich, dass die Ecken des Blechstücks sich etwas abgerundet hatten; das Blechstück im Querschnitt seiner Mitte mass noch genau $9^1/_2$ Zoll, dagegen ein geringes weniger beim Messen über die Ecken, woraus hervorgeht, dass die Platte in der Richtung über die Ecken eine Contraction erlitten hatte. Der Stahl war, nach dem beschriebenen Erhitzen und Abkühlen noch weich und konnte zusammengebogen werden, ohne den geringsten Riss zu bekommen.

Es wurden danach, zur Untersuchung der absoluten Festigkeit, 2 Stücke der ursprünglichen Stahlplatte auf $^3/_8$ Zoll ausgereckt und auf gleiche Weise 2 Stücke von der 6 mal geglühten und abgekühlten Platte. Die Zerreissungsproben ergaben, dass die erstgenannten Probestäbe bei dem Durchschnittsgewicht von $65{,}837^1/_2$ Pfd. und die letzteren Stäbe von 6 mal geglühtem und abgekühltem Stahl bei dem Durchschnittsgewicht von $77{,}485^1/_2$ Pfd. zerrissen. Der Stahl hatte also durch das wiederholte Glühen und Abschrecken um 17,7 % an absoluter Festigkeit zugenommen.

Mr. Hayes's Erfahrung über den Einfluss unreinen Speisewassers bestätigt, dass die Gefahr des Zerreissens bei den Blechen im Verhältniss der zunehmenden Unreinigkeit des Wassers steigt. Er berechnet, dass eine Locomotive mit $16 \times 24''$ Cylindern ungefähr 6000 Gallons (960 Cubikfuss) Wasser per Tag und 1,800,000 Gallons (288,000 Cubikfuss) pro Jahr von 300 Arbeitstagen gebraucht und dass das letztere Arbeitsquantum auf einzelnen Bahnen, deren Speisewasser 84 Grains Unreinigkeiten in dem Gallon durch die Analyse ergeben hat, in Summa 21,500 Pfd. feste Masse enthält. Dem Kessel werden also täglich circa 72 Pfd. feste Masse im Speisewasser zugeführt. Wenn nun auch der grösste Theil davon durch das übliche Auswaschen aus den Kesseln entfernt wird, so bleibt doch immerhin ein bedeutender Rückstand als Incrustation in den Kesseln zurück, welche nicht allein das Zerreissen der Platten befördert, sondern auch die Dampfentwickelung beeinträchtigt.

Die Anwendung reinen Speisewassers kann daher nicht genug empfohlen werden; und wenn nur unreines Wasser zu Gebote steht, sind häufiges Auswaschen und prompte Entfernung der Incrustationen die einzigen Hülfsmittel.

Erneuerung von Feuerkästen. Von den 1277 mit Stahl-Feuerkästen versehenen Locomotiven haben 15 mit neuen Feuerkästen versehen werden müssen. Die alten abgenutzten Feuerkästen waren von 4 bis 7 Jahre in Benutzung gewesen und hatten im Durchschnitt 137,700 Meilen durchlaufen. Eine jener 15 Locomotiven hatte die Meilenzahl von 95,000, eine von 118,000, fünf von 125,000, vier von 140,000, eine von 154,000 und zwei von 188,000.

Es wird ferner von 2 Locomotiven für Passagierzüge berichtet, welche bereits 245,000 und 250,000 Meilen beziehungsweise durchlaufen haben und deren Feuerkästen sich noch in gutem Zustande befinden.

Die gemachten Erfahrungen erlauben dann anzunehmen, dass bei Anwendung guten verhältnissmässig reinen Wassers eine Locomotive durchschnittlich 300,000 Meilen durchlaufen kann, ehe eine Erneuerung seines Feuerkastens erforderlich sein wird.

(The Railroad Gazette, 26. Mai u. 2. Juni 1876.)

Dr. R.

Versuchsfahrten mit Tramway-Locomotiven in Wien.

Anfangs August wurden in Wien durch die Tramway-Gesellschaft Versuchsfahrten mit zwei verschiedenen Dampfmotoren auf den Wiener Strassenbahnen vorgenommen, welche von allgemeinem Interesse sind, worüber die Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architecten-Vereins Nr. 34 Folgendes berichtet:

Die beiden Motoren waren:

A. Eine kleine Locomotive, welche blos Maschine und das Maschinenpersonal aufnimmt und einem Waggon vorgespannt wird; dieselbe ist von Merryweather und Sons (Loomore) gebaut, besteht aus einem festen eisernen Rahmen, welcher mittelst 4 Spiralfedern, die über Kautschukcylinder gewunden sind, auf Lagern der 2 Achsen ruht, von denen die eine abgekröpft ist und als Kurbelachse dient. Die 4 gekuppelten Räder haben 610^{mm} Durchmesser und liegen ausserhalb der beiden horizontalen fixen Cylinder, welche an einem Ende des Rahmens untergebracht sind und einen Durchmesser von 160^{mm} haben, während der Kolbenhub 230^{mm} und der Radstand 1^{m},46 beträgt.

Die Anordnung der Dampfzuleitung aus dem Dom durch Dampfraum und Rauchkammer, sowie die des Dampfabströmrohrs, Blaserohrs etc. ist ganz wie bei einer gewöhnlichen Locomotive. Die Steuerung besteht aus einer Stephenson'schen Coulisse. In die Rohrleitung eingelegte Hähne ermöglichen es, den Retourdampf entweder in den Schornstein oder unter den Rost zu leiten.

Der liegende Kessel hat 113 Siederöhren und wurde auf 8 Atmosphäre geprüft. Die Feuerbüchse wird von 2 seitlichen Heizthüren aus beschickt. Die Sicherheitsventile blasen nach der Rauchkammer hin ab. Gespeist wird der Kessel durch einen Injector oder durch eine von der Kolbenstange ausgetriebene Speisepumpe. Auf der einen Seite des Kessels befindet sich der Führerstand, auf der andern das Wasserreservoir, während das Brennmaterial unter dem Kessel angebracht ist. Die Bremse, welche auf alle 4 Räder wirkt, wird durch einen Kniehebel vom Fusse des Führers regiert.

Die ganze Maschine, welche eine Länge von 2^{m},65, eine grösste Breite von 1^{m},95 und eine Dachhöhe von 2^{m},92 hat, über welche das Kamin noch 400^{mm} hinausragt, ist in einen Kasten eingeschlossen, so dass das Fahrzeug einem kleinen Tramway-Waggon ähnlich sieht; das Gewicht der leeren Maschine beträgt 3 Tonnen, das des angehängten Waggons $2^1/_2$ Tonnen, im Ganzen also $5^1/_2$ Tonnen.

B. Der zweite Motor ist ein einfacher Dampfomnibus mit 7^{m},15 langen Rahmen aus der Fabrik von Starbuck & Comp. in London. Der Rahmen ruht 2^{m},13 innerhalb des einen Endes mit über Kautschuk-Cylindern gewundenen Spiralfedern auf den Lagern der Triebachse, deren Räder 670^{mm} Durchmesser haben, während 2^{m},60 innerhalb des andern Endes der Waggon mittelst eines Drehzapfens auf einem vierräderigen Truckgestelle, dessen beide Achsmittel 900^{mm} auseinander liegen, ruht; die 4 Räder haben je 500^{mm} Durchmesser.

Die Entfernung des Triebachsmittels vom Truckgestell-Mittel beträgt 2^{m},420; die Räder sind natürlich nicht gekuppelt.

An jenem Ende, an welchem sich die Triebräder befinden, sind ausserhalb der Räder zu beiden Seiten des Rahmens fixe, liegende Cylinder angebracht, deren lichter Durchmesser 160^{mm} und Kolbenhub 230^{mm} beträgt. Die Steuerung wird durch eine Stephenson'sche Coulisse bewirkt.

Das Dampfzuströmrohr geht frei ausserhalb des Kessels zum Schieberkasten. Das Dampfabströmrohr geht durch einen Vorwärmer und mündet nach abwärts in die Feuerbüchse.

Der Wagenraum ist durch eine Wand abgetheilt, so dass am Triebachsende ein 2^{m} langer Raum sich befindet, in welchem der Kessel untergebracht ist.

Der Kessel ist ein stehender, und gehen hierbei die 135 Siederöhren durch die Feuerbüchse, so dass die Flamme nicht durch die Rohre zieht, sondern die letzteren von der Flamme umgeben sind. Die Röhren sind gegen die horizontale Ebene ein wenig geneigt. Der Kessel ist auf eine benutzbare Dampfspannung von 11 Atmosphären geprüft; vom Kessel führt ein Blasrohr in den Schornstein.

Die Kesselspeisung geschieht hier gerade so, wie bei dem erst beschriebenen Motor, nur befindet sich das Wasserreservoir unter den beiden Längensitzen des Passagierraumes. Der Wagenraum selbst ist nämlich in drei Theile abgetheilt; er enthält:

a) den 2^{m},06 langen Kessel und Heizer-Manipulationsraum, welcher natürlich dem Publikum nicht zugänglich ist;

b) an diesen angrenzend den 4^{m},17 langen Raum für Passagiere und wieder an diesen anstossend,

c) einen 0^{m},92 langen Manipulationsraum für den Maschinesführer, den auch die Fahrgäste passiren müssen, wenn sie in den Passagierraum gelangen wollen.

An beiden Enden des Waggons sind Platformen angebracht, von denen die eine 0^{m},69 lang, dem Maschinenpersonale, die andere 0^{m},81 lang, dem Publikum zur Verfügung steht.

Durch diese Eintheilung muss das Publikum, je nach der Fahrtrichtung, das eine Mal vorn, das andere Mal rückwärts auf- oder absteigen.

Die ganze Länge des Waggons beträgt 8^{m},65, Breite 2^{m},12, Höhe bis zum Dach 2^{m},97, Höhe vom Schornstein 3^{m},40, Gewicht leer = $6^1/_2$ Tonnen.

Mit diesen beiden Fahrzeugen fanden die Versuchsfahrten statt und zwar des Nachts auf der Ringstrasse über die Bellaria hinauf (bis zur Mariahilferstrasse mit Steigungen von 1 : 258 ($39^0/_{00}$) und Curven bis 18^{m} Radius) und am Tage von der Haupt-Remise der Tramway-Gesellschaft in Simmering aus bis zum Central-Friedhofe, woselbst Steigungen von 1 : 66 ($15^0/_{00}$) vorkommen.

Mit der zuerst beschriebenen eigentlichen Locomotive wurden nun folgende Versuchsfahrten vorgenommen:

I. Nachts Ausfahrt vom Etablissement Rudolfsheim, Mariahilferstrasse, Bellaria, Ringstrasse, Franz-Josef-Quai, Schottenring, Bellaria und zurück ins Etablissement Rudolfsheim. Hierbei war die Maschine mit einer steifen Kupplungsstange einem Waggon

vorgespannt; abwechselnd befanden sich im Waggon 35 bis 40 Personen.

Die Fahrt selbst ging ruhig von statten; Feuer, Rauch, Dampf waren vollständig unbemerkbar; Pusten und Abschneiden des Dampfes konnten nicht wahrgenommen werden. Bei Ueberwindung von grösseren Steigungen oder Curven, ebenso wenn das Blasrohr in Anwendung kam war ein mehr oder weniger starkes Zischen hörbar. Als die Maschine von der Breitegasse in die Siebensterngasse einbog, fingen die Räder der Locomotive an zu schleifen und konnten die Fahrzeuge nur mit Mühe über diese Stelle gebracht werden.

II. Nachts vom Etablissement in Rudolfsheim über die Ringstrasse, Schwarzenbergplatz, Rennweg, ins Etablissement Simmering; während dieser Fahrt regnete es sehr stark, in Folge dessen sich keine Passagiere einfanden, so dass von der Maschine nur ein leerer Waggon befördert wurde. Diese Probefahrt ging ohne jeden Anstand vor sich.

III. Von nun an wurden zu wiederholten Malen Versuchsfahrten vom Etablissement Simmering bis zum Central-Friedhofe und retour unternommen und ergab sich dabei mit Bezug auf die Maschine kein Anstand. Selbst der schwierigste Streckentheil (1 : 66) wurde mit Leichtigkeit überwunden; es konnte, wie überall, so auch hier, angehalten und leicht angefahren werden; nur machte sich hierbei ein grösseres Geräusch bemerkbar.

Der Streckentheil mit 1 : 66 Steigung ist deshalb der am schlechtesten zu überwindende, weil dort in der Steigung die Schienen meist stark verunreinigt sind, so dass in Folge des feuchten Pferdemistes sehr leicht ein Gleiten der Räder stattfindet, was aber wie schon oben gesagt, bei der Locomotive nie der Fall war.

Das Verhalten der Pferde beim Passiren der Locomotive ist ein sehr gutes zu nennen; die Thiere stutzten wohl oft, manche sprangen auch plötzlich seitwärts oder wollten nicht weiter gehen; in allen Fällen jedoch konnten sie leicht beruhigt werden; ein Scheuwerden fand nicht statt.

Die Maschine wurde von nur einem Mann bedient. Reversirhebel, Dampfausströmungs-Mechanismus, Speisepumpe und Bremse waren so leicht zu handhaben, dass der Mann noch Zeit genug hatte, die zu befahrende Bahn zu übersehen. Zwei Stunden lang konnte er ohne nachzufeuern, fahren. Als Brennmaterial wurde ausschliesslich Cokes verwendet.

Mit dem unter B beschriebenen Dampfwaggon wurden folgende Probefahrten unternommen:

I. Sollte die Maschine vom Etablissement Simmering über Rennweg, Schwarzenberg-Platz, Ringstrasse, Franz-Josef-Quai, Schottenring etc. über die Bellaria, Mariahilferstrasse, dann zurück über den Opernring, Schwarzenberg-Platz nach den Remisen in Simmering fahren. Bei dieser Nachtfahrt war der Waggon mit 43 Personen besetzt.

Gleich bei der Abfahrt warf die Maschine einen ungeheuren Funkenregen, so dass man nochmals zurückkehren musste; bei der zweiten Abfahrt war das Funkensprühen zwar minder heftig, so dass die Fahrt fortgesetzt werden konnte; ganz hörte dasselbe jedoch während der Fahrt nie auf. Bei jedesmaligem Nachfeuern, was ziemlich oft geschah, zeigte es sich lebhafter. Ueberhaupt hatte man keine richtige regelmässige Dampfentwickelung; ja dieselbe verminderte sich derartig, dass die Fahrt vor der provisorischen Börse unterbrochen werden musste. Ueberhaupt scheint der verwendete Kessel für Tramway-Locomotiven nicht geeignet zu sein, da wenn die Maschine nicht arbeitet, die Dampfspannung so rapid zunimmt, dass man trotz forcirter Speisung wegen Dampfüberfluss die Maschine arbeiten lassen muss, was während des Betriebes nicht immer gut möglich ist; ebensowenig kann das Feuer jedesmal auseinander geworfen werden.

Bei fortgesetzter Arbeit ist es wieder nicht gut möglich, die Dampfspannung zu erhalten; die Folge davon ist, dass man häufig das Blasrohr in Anwendung bringen muss, oder dass die Sicherheitsventile abblasen, was mit zu grossem Geräusch geschieht.

Auf horizontalen Strecken geht dieses Fahrzeug fast ganz geräuschlos (nur das Rollen ist ziemlich stark bemerkbar) in Steigungen und Krümmungen macht es jedoch ein ziemlich bedeutendes Geräusch.

Auf der mässigen Steigung von der Rothenthurmstrasse bis zur provisorischen Börse ging der Dampf fast ganz aus, trotzdem derart geheizt wurde, dass am Schornstein die bläuliche Flamme herausbrannte. Allerdings hatte man sich innerhalb weniger Minuten wieder soweit erholt, dass die Fahrt zur Bellaria fortgesetzt werden konnte; dort angekommen wurde abermals Halt gemacht, um sich zur Auffahrt über die Bellariastrasse zu rüsten.

Dreimal wurde versucht, die Steigung zu überwinden, und dreimal kam man nur bis zu jenem Bogen, wo man in die Breitegasse einbiegen sollte.

Beim Hinauffahren über den Berg war abermals am Schornstein blaue Flamme und ein ziemlich bedeutendes Funkensprühen sichtbar. Dass diese Steigung nicht überwunden wurde, dürfte seinen Grund darin haben, dass das Adhäsionsgewicht zu gering war, hauptsächlich aber, dass die Entfernung der unverrückbaren Triebachse vom Truckgestelle viel zu gross ist; es zeigte sich sogar, dass das eine Rad der Triebachse die Schiene gar nicht berührte.

Nach drei vergeblichen Versuchen, die Steigung zu überwinden, fuhr man über den Ring- und Rennweg in das Etablissement Simmering zurück.

II. Weitere Versuchsfahrten mit dem Dampfwaggon wurden tagsüber auf der Strecke zwischen den Remisen in Simmering und dem Central-Friedhof gemacht; auf derselben Strecke fand auch die commissionelle Probefahrt statt.

Die Erscheinungen waren im Allgemeinen dieselben, wie bei der oben beschriebenen Probefahrt; nur konnte man des Tageslichtes halber keine Flammen und Funkensprühen bemerken, wohl aber ein Russwerfen.

Im Ganzen traten hier die Uebelstände nicht so stark auf, weil hier die Fahrten nicht lange andauerten, und auch die Niveauverhältnisse und Gleisanlagen viel günstiger sind. Auf der Steigung mit 1 : 66 hatte der Waggon, sobald er anhalten und wieder anfahren musste, mit dem Gleiten der Räder zu kämpfen.

Bei der Fahrt über die Ringstrasse wurde als Feuerungsmaterial Cokes mit englischer Kohle gemischt, bei den Fahrten in Simmering ausschliesslich Cokes verwendet.

Zur Bedienung der Maschine sind 2 Mann nothwendig und zwar einer als Führer und einer als Heizer, beide vollständig in Anspruch genommen.

Das Verhalten der Pferde beim Begegnen des Dampfwaggons war ähnlich wie bei der obigen kleinen Locomotive.

Was den Waggon anbetrifft, so war dieser sehr hübsch ausgestattet und gegen die ausströmende Wärme des Kessels gut geschützt; nur hat er einen beträchtlichen Uebelstand, dass das Publikum nur auf einem Ende desselben auf- und absteigen kann, was insbesondere bei der Rückwärtsfahrt durch das bedingte Aufsteigen am vorderen Perron sicherheitsgefährlich ist.

In Betreff der Geschwindigkeiten wurden allseitig für Strassenstrecken 12 Kilom., für freie Feldstrecken 15 Kilom. als zulässig erkannt.

Obwohl diese Versuche sehr viel Belehrendes bieten, so wurde erkannt, dass wohl die erstere kleine Locomotive annähernd, der Dampfwaggon dagegen keineswegs einem guten Tramway-Motor entsprach.

Ausser dem ruhigen, geräusch- und rauchlosen Gang muss sie auch Steigungen bis an $1^1/_2$ % mit Leichtigkeit überwinden können und müssen alle Constructiontheile bequem zugänglich liegen, was bei beiden nicht der Fall war. A. a. O.

Signalwesen.

Rousseau's automatisches Blocksignal.

(Hierzu Fig. 16—18 auf Taf. XVIII.)

Die Locomotivführer auf vielen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten haben sich seither noch nicht um Signale zu kümmern brauchen, sondern sie fahren, nachdem ihnen die Weisung zur Abfahrt ertheilt ist, einfach bis zur nächsten Haltestelle. Die Einführung eines Signalsystems ist dort also verhältnissmässig leicht, da blos seine Wirksamkeit und Kosten in Frage kommen. Die Newyork-Central-Railway hat sich zur Einführung von Signalen*) veranlasst gefunden und seit etwa 18 Monaten auf einer etwa 5 Kilom. langen Strecke ein für David Rousseau in Newyork patentirtes automatisches System mit so vollständiger Befriedigung probirt, dass die ganze einige 240 Kilom. lange Linie nach Albany mit solchen Signalen ausgerüstet werden soll. Gleiches soll auf einigen anderen amerikanischen Bahnen geschehen.

Bei diesem elektrisch-mechanischen Systeme werden an den Enden A B C (Fig. 33) der Abschnitte, in welche die Bahn

Fig. 33.

zerlegt wird, Signale für die hin- und herlaufenden Züge auf eingleisigen oder für die beiden Gleise zweigleisiger Bahnen aufgestellt. Ein von A nach C laufender Zug stellt beim Vorüberfahren an dem Punkte a, welcher dem Signalposten A unmittelbar gegenüberliegt, automatisch das Signal bei A auf Halt; ebenso bei b und c die Signale B und C. Bei der Ankunft in a^1, b^1, c^1 dagegen stellt der Zug automatisch die Signale bei A B und C wieder auf frei. So ist der Zug hinter sich stets durch ein, zeitweilig durch zwei Haltsignale im Rücken gedeckt; bei eingleisigen Bahnen aber kann er sich auch in der Zugrichtung gegen entgegen kommende Züge decken.

*) Engineering, Mai 1876. S. 428. — Eine eingehende Beschreibung und Abbildung der nachstehend beschriebenen (am 6. Februar für die Vereinigten Staaten Nordamerikas patentirten) Blocksignale, sowie der gesammten Telegraphen- und Weichenblockeinrichtung (mit centraler Weichenstellung) im Grand-Central-Depot in Newyork brachte auch Scientific American, December 1875. S. 399.

Beide Signale werden mittelst des in (Fig. 16 auf Taf. XVIII) im Schnitt abgebildeten Stromschliessers gegeben, welcher durch das Rad der Locomotive in Thätigkeit gesetzt wird. Unter einer Bahnschiene S liegt nämlich eine Metallplatte V auf der Oberseite eines Kautschukkissens QQ in Form eines dickwandigen Hohlcylinders, welcher mit seiner untern Fläche auf einer andern Platte V_1 liegt. An beiden Platten ist das mit Flantschen versehene Kissen durch eine Art Stopfbüchse NN mit Unterlagscheiben dd befestigt. In die Höhlung des Kissens ragt von der oberen Platte V herab eine Metallröhre H hinein, in deren Innern eine mit einem Loch für einen mit der Telegraphen-Leitung verbundenen, durch das Loch frei hindurch ragenden und durch eine Kautschukplatte k isolirten Stempel J versehene Scheibe J_2 sitzt, welche sich, wenn das Kissen durch die Locomotive zusammengedrückt wird, auf zwei am Stempel J befestigte halbkreisförmige Metallstücke l aufgelegt und so den von der Leitung kommenden Draht F mit der Schiene S, d. h. mit der Erde in leitende Verbindung setzt, hierdurch aber den nur hier unterbrochenen Stromkreis einer auf jeder Station und jedem Signalposten stehenden Batterie schliesst. Die eingeschraubte Kautschukplatte i schliesst die Röhre H, auf der Kautschukplatte j ruht der Stempel J.

Das eigentliche Signal befindet sich in einer 560mm breiten und langen, 760mm hohen Büchse, in welcher zugleich die elektromagnetische Einrichtung untergebracht ist; an ihren beiden verticalen Endflächen hat die Büchse je ein mit Glas verschlossenes rundes Fenster von 460mm Durchmesser; vor der einen Endfläche kann eine Lampe vor dem Glase aufgehängt werden, in der Mitte der Büchse aber ist auf der Büchse, kragenförmig aus derselben vorstehend, ein auf beiden Seiten weiss angestrichenes, kreisförmiges, etwa 215mm im Durchmesser haltendes, unbewegliches Schild angebracht. Im Innern der Büchse dreht sich auf einer verticalen Achse x (Fig. 17 u. 18 auf Taf. XVIII) eine verticale Scheibe DD, von welcher man bei der Stellung in Fig. 17 durch die Büchse nur die schmalen Seiten bemerkt, während sie in der dazu rechtwinkligen Stellung Fig. 18 die Fenster der Büchse vollständig ausfüllt, so dass das Signal einen rothen Kreis mit weissem Rande zeigt. Die Mitte der roth angestrichenen Blechscheibe DD bildet nämlich ein rothes Glas. Das Haltsignal ist also bei Tage: rothe Scheibe in weissem

Schild, bei Nacht: rothes Licht; das Freisignal: weisses Fenster und weisses Licht. Die Achse x der Scheibe DD wird durch ein Gewichts-Triebwerk in Umdrehung versetzt, so oft nicht der eine oder der andere von vier auf der Achse x befestigten um je 90° gegen einander verstellten Aufhaltstiften durch den abgerissenen Anker des Elektromagnetes M aufgehalten wird. Der Elektromagnet liegt in der Büchse fest am Gestell des Triebwerks. Auf der Achse x der Scheibe D sitzt noch eine kleine Scheibe q mit zwei metallenen Versprüngen, die um 180° gegen einander verstellt abwechselnd bei der einen Scheibenstellung, Fig. 17, sich an die Halt-Contactfeder y, bei der anderen, Fig. 18, an die Frei-Contactfeder z anlegen und so im ersteren Falle in A die Leitung nach a, im zweiten die Leitung nach a[1], mit der Achse x und durch den Elektromagneten M mit der Erde E verbinden. Erfolgt die Sendung eines Stromes von a aus, so lässt der Anker des Elektromagneten M den Aufhalter an x frei und die Scheibe geht aus der bisherigen Freistellung, Fig. 17, in die Haltstellung, Fig. 18, über, bleibt aber in dieser stehen, da in Folge der inzwischen bereits eingetretenen Stromunterbrechung bei y der Anker bereits wieder abgefallen ist und den nächsten Aufhalter fängt. Kommt der Zug nach a[1], so sendet er in A einen Strom über z und x durch M zur Erde E, die Achse x macht wieder eine Viertelumdrehung und die Scheibe DD geht aus der Haltstellung, Fig. 17, wieder in die Freistellung, Fig. 18, zurück.

Während jeder Vierteldrehung der Achse x schliessen zwei andere Federn mittelst einer auf sie wirkenden, an der Achse x sitzenden Ebonitscheiben einen anderen Stromkreis, in welchen eine das gegebene Signal wiederholende Signalverrichtung eingeschaltet ist, oder mittelst dessen Thore, Kreuzungen geschlossen werden u. s. w.

Das Triebwerk wird am besten so eingerichtet, dass es einige 20 Stunden läuft und der Signalmann wird dann zum Aufziehen desselben dadurch genöthigt, dass eine Vorrichtung ihn hindert, das den Zugang zur Laterne, behufs der Anzündung derselben, verschliessende Fenster zu öffnen wenn er nicht vorher das Triebwerk ganz aufgezogen hat.

Zur Wiederholung und zum Aufzeichnen des Signals kann eine Signalbüchse mit zwei verschieden gestimmten Glocken benutzt werden, bei welcher der auf die Glocken schlagende Hammer zugleich auf ein Schild weist, auf welchem die Bedeutung des Signals geschrieben steht, und durch seine jedesmalige Lage stets für den nächstfolgenden Strom einen Weg durch denjenigen von zwei Elektromagneten herstellt, welcher den Hammer an die andere Glocke zu werfen bestimmt ist.

Die Signale können natürlich ebensogut wie antomatisch auch durch besondere Signalwärter gegeben werden. Leicht lassen sie sich zum Schliessen von Wegübergängen, Kreuzungen u. s. w. einrichten.

Unsere Quelle bemerkt, dass die Einführung dieser Signalisirungsweise in England auf Schwierigkeiten stossen dürfte, weil sie sich nicht gut auf die dort jetzt fast allgemein üblichen Semaphorensignale würde anwenden lassen. Mit Recht aber wird hervorgehoben, dass bei diesen übrigens sinnreichen automatischen Signalen ein Versagen nicht ausgeschlossen sei, in Folge von Abnutzung etc. Es sei das Signal Halt nicht gegen jede unbeabsichtigte Umstellung geschützt, und das Freisignal werde nicht herbeigeführt und erhalten durch die unausgesetzte Wirkung der Ursache, welche die Signalstellung veranlasst und mit deren Wegfall das Signal von selbst auf Halt zurückgeht. Wenn Signalsysteme mit momentanen Strömen auch auf englischen Bahnen benutzt würden, so wäre zwischen automatischen und von Signalwärtern gegebenen Signalen doch insofern ein grosser und maassgebender Unterschied, als im letzteren Falle das Signal nicht aus einem einzigen Glockenschlag, einer einzigen Flügelbewegung bestände und ausserdem von dem Orte, wohin es gegeben würde, ein Quittungssignal eintreffen müsse. Daran seien auch die früheren, in England gemachten Versuche mit automatischen Signalen gescheitert, doch sei die Einführung derselben eine Lebensfrage.

(Dinglers polyt. Journal. Bd. 221. S. 126.)

Bendl's Signalapparat für Eisenbahnen.

Der Professor für Physik am Triester Staatsgymnasium L. Bendl hat nach der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Nr. 65 a. c. einen Signalapparat construirt, welcher einerseits die Sicherheit im Verkehr erhöht, andererseits aber gestattet, 4—6 Mal mehr Züge gleichzeitig auf demselben Gleise zwischen zwei Stationen verkehren zu lassen, als es bisher möglich gewesen. Die Beschreibung dieses Apparates liegt gegenwärtig dem englischen Patentamte vor; sein Princip wird wie folgt angedeutet. Nähert sich der Zug anderem rollenden Fahrbetriebsmaterial auf demselben Gleise oder einer für den Zug falsch gestellten Weiche auf beiläufig 9[illegible]^m, so giebt der Apparat (durch diese Annäherung selbst) dem Zugpersonale mehrere von der Witterung unabhängige Signale. Werden diese Signale vom Zugpersonal sogleich beachtet, so kann der Unfall vermieden werden, da in dem Momente, wo die Signale gegeben werden, der Zug noch ca. 950^m von der gefahrdrohenden Stelle entfernt ist. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Systems liegt darin, dass die Stationsorgane derjenigen zwei Stationen, welche dem verkehrenden Zuge zunächst liegen, mittelst eigener Controlapparate, den Ort, die Geschwindigkeit u. s. w. der fahrenden Züge beobachten können. Besonders anwendbar dürfte dieses System für Schnellzüge werden, da diese Züge viele Stationen mit ziemlicher Geschwindigkeit passiren. A. a. O.

Allgemeines und Betrieb.

Erste Eisenbahn in China.

Das himmlische Reich hat endlich auch eine Eisenbahn bekommen, wenn freilich nur in einem kleinen Maasstab; es darf jedoch erwartet werden, dass dieser Anfang der Verläufer für viele Eisenbahnlinien in China sein wird.

Die Anlage dortiger Eisenbahnen ist dadurch verzögert,

dass die Chinesen so sehr schwer von den Vortheilen der Eisenbahnen zu überzeugen sind. Schon seit längeren Jahren haben sich verschiedene bei jener Anlage Interessirte, namentlich Engländer, auf verschiedene Weise, aber bis vor Kurzem stets vergebens bemüht, die Chinesen zur Einführung von Eisenbahnen zu veranlassen oder nur deren Anlage zu gestatten. So wurde im Jahre 1873 in England eine Subscription eröffnet für den Zweck, in China eine kurze Strecke Eisenbahn zu bauen und diese dem dortigen Kaiser zum Geschenk zu machen; und obgleich dieser Plan hinreichende Unterstützung bei englischen und belgischen Hüttenbesitzern fand und auch der König von Belgien sich dafür interessirte, so verhinderten politische Gründe die Ausführung desselben.

Zu derselben Zeit verfolgten die Herren Jardine, Matheson & Co. in London und Schanghai, in Gemeinschaft mit ihren Freunden in beiden Ländern, den Zweck, in China eine Eisenbahn zu bauen. Dieselben hatten das geeignete Land zwischen Schanghai und Woosung erworben, anfangs in der Absicht, um beide Orte durch eine Landstrasse mit einander zu verbinden. Bald danach fassten sie jedoch die Idee, statt der Landstrasse eine Eisenbahn zu bauen und liessen dafür die betreffenden Entwürfe und Kostenanschläge machen. Die Höhe der letzteren und das mit der Anlage verbundene Risico schreckte die Genannten von der Ausführung wieder ab.

Die Herren Ransomes und Rapier in London, welche sich für den erst erwähnten Plan besonders interessirt hatten, hielten mit Zähigkeit fest an dem Glauben, dass eine Gelegenheit für Einführung der Eisenbahnen in China sich bieten würde und sie construirten deshalb eine kleine Locomotive, in der Absicht, durch dieselbe die Zweckmässigkeit der Locomotivbahnen in China zu beweisen, sobald der geeignete Zeitpunkt dafür gekommen sein würde.

Die Gelegenheit bot die von dem Herrn Jardine proponirte Linie. Herr Rapier projectirte dann für genannte Strecke eine billige Eisenbahn von 2′ 6″ Spurweite, mit einer Zwischen-Station in Kangwan, welcher Ort in der Mitte der Städte Schanghai und Woosung liegt. Die Kosten der Bahn sind zu 30,000 £ veranschlagt und der Bau derselben ist dem Herrn J. Dixon in London übertragen.

Der Bau wurde im Januar d. J. begonnen und ist auf die Hälfte seiner Länge, von Schanghai nach Kangwan am 30. v. M. vollendet gewesen, so dass die Eröffnung dieser Strecke bereits stattfinden konnte. Der Bau der zweiten Strecke ist auch so weit vorgeschritten, dass deren Eröffnung in Kurzem bevorsteht. Die Herstellung der Linie hat keinerlei Bauschwierigkeiten dargeboten, zu ihrem Oberbau sind 27 pfündige Vignoles-Schienen und Querschwellen benutzt.

Die vorbin erwähnte, «Pioneer» benannte, Locomotive ist in möglichst kleinen Dimensionen construirt und im Stande 20 engl. Meilen in der Stunde zu laufen oder 20 Tonnen zu ziehen. Ihre Cylinder haben 5 Zoll Durchmesser bei 6 Zoll Hub. Sie hat vier 18 Zoll im Durchmesser haltende gekuppelte Räder, welche sämmtlich mit Bremsen versehen sind. Der Räder-Abstand beträgt 2′ 6″, die Heizfläche 35 Quadratfuss, die Rost-Oberfläche 1 Quadratfuss und das Gewicht der Maschine im betriebsfähigen Zustande 30 Centner.

Diese Locomotive en miniature hat ihren beabsichtigten Zweck, das Vorurtheil der Chinesen zu besiegen, vollständig erfüllt und hat wirklich anzuerkennende Arbeit geliefert, dass sie eben dadurch nicht ganz lächerlich erscheint. Diese erste Schwierigkeit wurde in den Monaten März und April überwunden. Die grösseren für den Betrieb bestimmten 2 Locomotiven sind im Mai zur Eröffnung der Linie nach China gesandt. Dieselben führen die Namen «Himmlisches Kaiserreich» und «Blumenreiches Land».

Dieselben sind ebenfalls von den Herren Ransomes und Rapier gebaut und, den localen Umständen entsprechend, weniger für grosse Geschwindigkeit als für grosse Zugkraft construirt.

Diese Locomotiven haben 6 gekuppelte, mit Bremsen versehene Räder von 2′ 3″ Durchmesser. Der Radstand beträgt 7′ 6″. Die Cylinder haben 8 Zoll Durchmesser bei 10 Zoll Hub. Der Durchmesser der Kessel beträgt 2 Fuss und jener der 6 Fuss langen Siederöhren $1^3/_4$ Zoll. Die Gesammtheizfläche einer Locomotive beträgt 150 Quadratfuss und der Flächeninhalt des Rostes 4 Quadratfuss. Das Gewicht der Maschine in betriebsfähigem Zustand beläuft sich auf 9 Tonnen. Dieselbe ist mit Seitenkästen zur Aufnahme des Speisewassers versehen.

Die Kessel und Rahmen sind durchweg aus Low-Moore-Eisen angefertigt, erstere für den Druck von 200 Pfund, obgleich die gewöhnliche Dampfpressung nur 120 Pfund betragen wird. Dieses Uebermaass von Festigkeit ist deshalb gegeben, um allen Eventualitäten zu begegnen, welche die Locomotiven in der Hand von chinesischen Heizern vielleicht ausgesetzt sein werden.

Die Eisenbahn ist mit doppelten Wasserreservoirs an jedem Ende der Linie versehen, damit das Wasser Zeit hat, sich einen Tag abzusetzen zu können und man sicher ist, stets mit möglichst reinem Wasser zu arbeiten. Zur ferneren Sicherheit dafür sind ausserdem die Wassergefässe an der Maschine so gross construirt, dass sie gestatten, das doppelte der gewöhnlichen Entfernung laufen zu können.

Ehe die Locomotiven nach China gesandt wurden, sind sie in Ipswich auf das Vierfache der höchsten Leistung geprüft, welche der Betrieb jemals von ihnen verlangen wird.

Indem die Strecken, welche die Maschinen in einer Tour zu laufen haben, nur verhältnissmässig kurz sind, wird das Feuer am Ende der Reise oft in der höchsten Gluth sein, und indem ferner die Aufenthalte auf den Stationen von längerer Dauer sind, so wurden die Maschinen mit einem besonders grossen Dampfraum versehen und ausserdem mit einem der grössten von Giffard's Injectoren, um den Kessel nach dem Stehen rasch füllen zu können. Die Speisepumpe ist gleichfalls von besonderer Grösse.

Die durchweg gehobelten Rahmen sind $^3/_4$ Zoll dick und die schmiedeeisernen Achsbüchs-Führungen daran genietet. Die Federn hängen unter den Achsbüchsen. Die Räder haben Stahl-Tyres und Achsen aus Low-Moore-Eisen. Ueberhaupt ist jeder einzelne Theil der Locomotiven in Rücksicht auf deren wichtige Bestimmung mit besonderer Sorgfalt angefertigt.

Die Eisenbahnwagen erster, zweiter und dritter Classe sind von fester Construction und von einfachem aber hübschem Aeussern.

Die Eröffnung der Bahn vom 30. Juni d. J. war im hohen Grade erfolgreich, indem die Chinesen im Gegensatz zu den chinesischen Behörden die Neuerung mit Freude aufnehmen. Am Tage nach der Eröffnung gestattete man Jedem unentgeldlich auf der Bahn zu fahren, und einige Tage später wurde der eigentliche Betrieb eröffnet. Sechs Züge fahren täglich nach jeder Richtung und die neuesten Telegramme melden, dass die Züge stark besetzt und die Betriebs-Einnahmen sehr zufriedenstellend sind.

So weit denn ist die Bahn eine erfolgreiche.

Und indem die befürchtete Intervention der Behörden nicht erfolgt ist, so darf man hoffen, dass die Schanghai-Linie den Anfang eines ausgedehnten Netzes chinesischer Bahnen begründet, welches in commercieller und militärischer Beziehung von dem grössten Vortheil für jenes ausgedehnte und dicht bevölkerte Land ohne Zweifel sein wird. Dr. R.

(Engineering, 14. Juli 1876.)

Eisenbahn mit nur einer Schiene.

Der Engländer Haddan, Oberingenieur der ottomanischen Regierung, hat mit dem Baue einer 157,68 Kilom. langen Eisenbahn von Alexandrette nach Alleppo in Syrien (1875) begonnen, die er »Dampfkarawane« nennt. Die Bahn besteht nach dem Vorgange des bayerr. Oberbergraths von Bader und des englischen Ingenieurs Palmer aus einem einzigen Schienenstrange, welcher etwas über der Erdoberfläche auf einer niedrigen und dünnen Mauer von 650mm Höhe und 255mm Breite befestigt ist. Locomotive von dieser Bahn sind sogenannte Zwillinge, die auf der Eisenbahnschiene gleichsam reiten oder wie ein Paar Körbe auf beiden Seiten eines lebendigen Packesels herabhängen. Die Locomotiven sind an ihrem untern Theile mit horizontalen Klemmrädern nach Fell versehen, deren äussere Ringflächen gut beledert sind und mehr oder weniger stark gegen die Mauer drücken, welcher Druck dem Steigungsgrade angepasst werden soll. Der letzte Wagen des Zuges hat ebensolche Räder. Die Wagen sind in zwei Hälften getheilt, welche zu beiden Seiten der Mauer herabhängen, jede Hälfte hat nur für zwei Reisende Platz, der ganze Zug für 96 Personen. Die Kosten des Baues sollen nur 300 bis 1000 £ per Kilom. betragen.

(Stummer's Ingenieur v. 13. November 1874).

Technische Literatur.

Entwässerungs- und Bauarbeiten bei Eisenbahnbauten im Rutschterrain. Von Alfred Lorenz, Ingenieur. Mit 2 lithographirten Tafeln. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell, Füssli & Comp. 8. 58 S.

Der Herr Verfasser hat in der vorliegenden Schrift seine beim Eisenbahnbau in Siebenbürgen, in den Jahren 1870—73, gemachten Erfahrungen über die Ursachen und Wirkungen von Rutschungen, sowie über die Entwässerungs- und Bauarbeiten in jenem Rutschterrain mitgetheilt und dadurch einen wesentlichen Beitrag zu der noch lückenhaften Literatur über jenen Gegenstand geliefert.

Behufs eines näheren Ueberblicks über die gemachten Studien und ausgeführten Arbeiten geben wir in Folgendem eine Uebersicht des in der Schrift enthaltenen Inhalts:

I. Ursachen und Wirkungen der Rutschungen im Allgemeinen. (Allgemeine Ursachen der Rutschungen. Ergründung der Ursachen aus den Naturerscheinungen. Beispiele derselben.)

Arten der Rutschungen. (Horizontale oder unter einem Winkel geneigte Rutschungen. Vertikal aufsteigende Rutschungen.)

Hebung der Thalbecken. (Schlammbäder Kovászna in Siebenbürgen.)

Dauer und Grösse der Rutschungen. Rutschungen durch den Bau verursacht, im Allgemeinen. Rutschungen in Folge Einschnittsarbeiten. (Einschnittsrutschungen, wenn die wasserführenden Schichten durchschnitten werden. Einschnittsrutschungen, wenn solche Durchschneidung nicht stattfindet. Rutschungen bei Einschnitten durch eine Einsattelung.) Rutschungen in Folge von Anschüttungen. (Dammrutschungen in Verbindung mit Terrainbewegung und solche unabhängig von jener Bewegung.) Hauptprincipien bei Wahl der Mittel gegen Rutschungen. Allgemeine Mittel gegen Rutschungen. (Kunstbauten gegen Rutschungen im Allgemeinen.) Erkenntniss der wasserführenden Schichten und geologischen Terrainbeschaffenheit. (Art der Erhebungen. Construction der Schichtencurven. Vortheile der Schichtencurven).

II. Entwässerungs- und Bauarbeiten. (Nothwendigkeit bei der Traçirung auf die Rutschungen Rücksicht zu nehmen. Eintheilung der Entwässerungs- und Bauarbeiten.)

Terrainentwässerung im Allgemeinen. (Terrainregulirung. Anlage der Entwässerungen. Wahl derselben. Entwässerung mit Sickerschlitzen, mit Stollen, durch Drainirung. Hebung der Rutschungen durch Verschüttungen. Beginn der Bahnarbeiten gegenüber den Entwässerungen.)

Terrain-Entwässerung für die Einschnittsarbeiten. (Einschnitte, deren Sohle über und solche deren Sohle unter der wasserführenden Schicht liegt. Verwendung von Piloten oder Spundwänden gegen Rutschungen.)

Terrain-Entwässerung für Dammschüttungen. (Terrain-Regulirung und Entwässerung unter dem Damm. Anschüttung oberhalb des Dammes.)

Bauarbeiten gegen lokale Einschnittsrutschungen. (Ursachen der lokalen Einschnittsrutschungen. Rutschung in Folge ungünstiger Terrainbeschaffenheit. Rutschung in Folge aufgeschlossener Quellen. Anpflanzung der Böschungen. Einschnittsrutschung in Verbindung mit Terrainrutschung.)

Bauarbeiten gegen lokale Dammrutschungen. (Ursachen der lokalen Dammrutschungen. Verwendung von gutem Anschüttungsmateriale. Arbeiten bei Verwendung von schlechtem Anschüttungsmateriale. Arbeiten bei eingetretenen Damm-

rutschungen. Dammrutschung in Verbindung mit Terrainrutschung.)

III. Beschreibung ausgeführter Bauten.

Ungarische Ostbahn in Siebenbürgen. (Geologische Beschaffenheit in Siebenbürgen. Traçeverlegungen im Allgemeinen. Freithumer Damm und Einschnitt, Kil. 60—61. Rutschlehne Kil. 62—63. Object Romatschán Kil. 31. Tunnel Mehburg sammt Einschnitten, Kil. 33—34. Lehnen-Einschnitt Kil. 29—29.)

Ungarische Nordostbahn in Ungarn. (Allgemeines. Thalübersetzung bei Czilvas. Wasserscheiden-Einschnitt.)

Dr. R.

Die maschinellen Arbeiten zur Durchbohrung des Gotthardtunnels. Von Professor D. Colladon, consult. Ingenieur der Unternehmung. Mit 3 lithographirten Tafeln. Zürich 1876. Verlag von Orell, Füssli & Comp. 8. 33 S.

Diese Beschreibung der maschinellen Vorrichtungen zur Durchbohrung des Gotthardtunnels ist die Wiederholung eines Vortrags, welchen Herr Professor Colladon in der Jahres-Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, am 13. Sept. v. J., hielt und welcher bereits früher als Broschüre in fransösischer Sprache, unter dem Titel: «Les travaux mécaniques pour le percement du Tunnel du Gotthard», veröffentlicht wurde.

Wir können die jetzt vorliegende deutsche Mittheilung jenes Vortrags nur freudig begrüssen, da der Bau des Gotthardtunnels das grösste Interesse in weiten Kreisen erregt und seiner Vollendung mit Spannung entgegen gesehen wird.

Dem Gotthardtunnel können nur zwei ähnliche Unternehmungen an die Seite gestellt werden, und zwar der Mont-Cenis-Tunnel, 12,233 Kil. lang, welcher in 13½ Jahren ausgeführt wurde und der Hoosac-Tunnel in Amerika von 7,634 Kil. Länge, dessen Vollendung eine verhältnissmässig längere Zeit in Anspruch genommen hat, als diejenige des Mont-Cenis.

Der Gotthardtunnel wird eine Totallänge von 14,920 Kil. erhalten, und der für seine Vollendung contractlich festgesetzte Termin beträgt nur 8—9 Jahre, obgleich hierbei noch der grosse Nachtheil zu überwinden ist, dass dieser Tunnel in viel härterem Gestein geführt wird, als das beim Mont-Cenis- und Hoosac-Tunnel der Fall war. Die Zeit für dessen Vollendung ist also gleichbedeutend einer doppelt so raschen Durchbohrung als beim Mont-Cenis.

Ob nun der kurze Vollendungstermin eingehalten werden kann und wird, ist zur Zeit noch zweifelhaft und steht im innigsten Zusammenhange mit der Führung der Arbeiten und der dabei angewandten mechanischen Vorrichtungen, welche Herr Professor Colladon in folgenden Artikeln ausführlich besprochen hat.

I. Das System der Bohrung. II. Wasserzuleitung und Motoren. III. Die Luftcompression. IV. Die Ventilation des Tunnels. V. Die Bohrmaschinen. VI. Die Locomotiven mit comprimirter Luft.

Aus jenen Darlegungen heben wir das Folgende hervor.

Der zweigleisige Gotthardtunnel, 8ᵐ breit und 6ᵐ hoch, wird zunächst durch einen Richtungsstollen (Firststollen) von 2ᵐ,4 Höhe und 2ᵐ,6 Breite vorgetrieben; die Ausweitungs-Arbeiten beginnen, wenn der Richtstollen 200—250ᵐ vorgerückt ist. Die Bohrung des Richtstollens geschieht mit Hülfe von Maschinen, deren bewegende Kraft, nämlich comprimirte Luft, zugleich zur Ventilation dient.

Auf der Südseite des Tunnels, in Airolo, dienen als Motoren 4 Turbinen, sogenannte Tangentialräder, von 1ᵐ,20 Durchmesser und mit ca. 350 Umdrehungen in der Minute und ein Wassergefälle von 180ᵐ, und auf der Seite von Göschenen geben 4 Turbinen von 2ᵐ,4 Durchmesser, mit horizontaler Achse und einer normalen Geschwindigkeit von 160 Umdrehungen die bewegende Kraft. Die Turbinen in Airolo sind mit 5 Gruppen von je 3 Luftcompressoren verbunden und derart aufgestellt, dass jede Turbine ohne Unterschied die eine oder andere benachbarte Gruppe, oder auch beide zugleich treiben kann. Vier gleichzeitig arbeitende Gruppen sind im Stande den Tunnel mit nahezu 1000 Cub.-Met. Luft von 7—8 Atmosphären stündlich zu versorgen. In gleicher Weise ist die Anlage in Göschenen.

Die schlechte Luft im Tunnel wird durch dafür aufgestellte Saugapparate entfernt.

Als Bohrmaschinen sind verschiedene Systeme in Anwendung gekommen und die Constructionen von Dubois & François, von Mac Kean, von Ferroux und dasjenige von Turrettini bewährt gefunden.

Der Materialtransport geschieht auf jeder Seite des Tunnels von 2 durch comprimirte Luft getriebene Maschinen, zum Theil in der gewöhnlichen Form von Locomotiven. Dieselben arbeiten mit einem mittleren Druck von 5 Atmosphären: ihr Reservoir von 7 Cub.-Met. Inhalt widersteht einem Druck von 14 Atmosphären, und zur Gewinnung dieser auf 14 Atmosphären comprimirten Luft dienen 8 Compressoren, System Colladon.

Herr Professor Colladon lässt ferner in der Schrift grosse und gewiss verdiente Anerkennung der einsichtsvollen Thätigkeit und Energie des Bau-Unternehmers, Herrn Favre, sowie dem Eifer der Letzterem zur Seite stehenden Mitarbeiter zu Theil werden.

Dr. R.

Die Anwendung des Zahnschienen-Systems auf der Gotthardbahn. Zuschrift an den hohen Bundesrath der schweizerischen Eidgenossenschaft. Von Ollivier Zschokke. Aarau 1877. Druck und Verlag von H. R. Sauerländer. 4. 56 S. Mit 2 Karten.

Der Gotthardbahn ist, wegen ihrer besonderen Bauschwierigkeiten, die in dem Durchbruch des circa 15 Kilom. langen Tunnels gipfeln, wie auch wegen ihres internationalen Characters, seit ihrem Beginn, ein allgemeines Interesse gewidmet gewesen. Dieses Interesse ist gegenwärtig noch durch den bedauerlichen Umstand erhöht und dadurch leider häufiger Gegenstand der Tagespresse geworden, dass das Unternehmen sich gegenwärtig factisch in der Nothlage befindet, die durch Vertrag bedungenen Leistungen mit den in gleicher Weise festgestellten Geldmitteln nicht erfüllen zu können.

Indem nun die grossen am Zustandekommen der Gotthardbahn betheiligten Interessen ein Aufgeben des Unternehmens wohl nicht zulassen, so handelt es sich jetzt darum, entweder neue zureichende Capitalien zu beschaffen, oder das gegenwär-

tig zu Kraft bestehende Banprogramm zu vereinfachen, was vielleicht in verschiedener Form geschehen kann, ohne das Endziel aufzugeben oder den Zweck zu verfehlen.

Die Aufnahme neuer Capitalien in der gegenwärtigen Zeit dürfte, wenn überhaupt möglich, nur unter äusserst lästigen Bedingungen und Cautelen geschehen können, dieselbe könnte vielleicht auch aus Rentabilitätsgründen bedenklich erscheinen; daher wird jeder Vorschlag zur anderweitigen Abhülfe der Nothlage willkommen sein, und wir glauben, in diesem Sinne, die vorliegende Broschüre der allgemeinen Beachtung empfehlen zu dürfen.

Herr Zschokke macht in der Schrift den Vorschlag, die schwierige finanzielle Lage, in welcher sich das Gotthardunternehmen zur Zeit dadurch befindet, dass ausser den vorhandenen Geldmitteln im Betrage von 187 Millionen, nach dem Projecte Hellwag noch weitere 102 Millionen gebraucht werden, durch eine dreifache, gleichzeitige Abänderung des Programms zu verbessern, nämlich

1. mit vorläufiger Weglassung aller noch nicht gebauten und zur eigentlichen Gotthardbahn nicht wesentlich gehörenden Thalbahnen;
2. mit provisorischem Ersatz der Anschlussbahnen durch Trajectanstalten über den Vierwaldstätter- und Langen-See;
3. mit definitiver Einführung des Zahnschienensystems auf den alpinen Zufahrtsrampen zum grossen Tunnel.

Durch diese Abänderungen soll es ermöglicht werden, trotz der bedeutenden Ueberschreitung in den Baukosten der tessinischen Thalbahnen, das Gotthardunternehmen ohne jedwede fernere Geldzuschüsse aufrecht zu erhalten.

Wir weisen nun zunächst darauf hin, dass der gemachte Vorschlag formell dem Wortlaute des Vertrags widerspricht, indem die provisorische Einführung der Trajectanstalten die Bestimmungen des Vertrags vom 19. October 1869 modificirt, wenn auch nur zeitweise, und dass die Annahme erhöhter Steigungen eine Bestimmung des Artikel 2 grundsätzlich verändert. Indem jedoch die jetzige Nothlage des Unternehmens ihren Ursprung in einer Vertragsverletzung oder Nichterfüllung hat, so dürften die betheiligten Contrahenten des Unternehmens wohl um so weniger Bedenken haben eine Vertragsveränderung zu genehmigen, welche im Stande ist, die Nothlage zu heben.

Die Broschüre giebt nach allgemeiner Schilderung des neuen Bau-Programms mit Anwendung des Zahnschienensystems und von Trajectzufahrten, in welchem Locomotiven mit zwei Zahnrädern vorausgesetzt werden, eine detaillirte Berechnung der Bau- und Betriebskosten.

In das Bau-Programm sind die Linien Zug-Arth, Luzern-Immensee-Arth und Arth-Brunnen-Flüelen auf der Nordseite und Giubiasco-Monte-Cenere-Lugano und Cadenazzo-Luino auf der Südseite nicht mit aufgenommen; dieselben werden späterer Ausführung vorbehalten, welche successive je nach Bedürfniss und Möglichkeit der Capitalbeschaffung geschehen soll.

Zur Verbindung der directen Bahnen von Zürich und Basel mit der Trajectstation Küssnacht würde Rothkreuz-Küssnacht neu hinzukommen, wenn thunlich als Theil der Südbahnunternehmung.

Die Zufahrtslinie Flüelen-Göschenen, auf der nördlichen Seite des Tunnels, ist der Art projectirt, dass man die Linie des natürlichen Gefälles im Thale mit gewöhnlicher Adhäsionsbahn so lange als thunlich verfolgt und von da ab, in der grösseren Steigung, eine Zahnschienenbahn einlegt. Letzteres wird in der durchschnittlich 4,5% steigenden Strecke zwischen Amsteg und Göschenen, in einer Länge von 15,56 Kilom., stattfinden. Die im Projecte Hellwag angenommenen bedenklichen Hebungscurven kommen hierbei in Wegfall.

Das Thal auf der südlichen Zufahrtsrampe besitzt 3 durch 2 Stufen verbundene Terrassen, deren Ueberwindung beim Adhäsionssystem die Anwendung wiederholter Hebungscurven nöthig macht. Nach dem neuen Projecte wird das Zahnschienensystem auf den Stufen zur Anwendung gebracht und der Eisenbahnzug auf und von den Stufen mittelst bereitstehender Zahnrad-Remorqueur-Maschinen gehoben und gesenkt.

Der grosse Gotthardtunnel wird in allen Beziehungen durch das Zschokke'sche Project in keiner abändernden Weise berührt.

Die Bauzeit des Zahnschienensystems ist um $1^1/_2$ Jahre kürzer angenommen, als jene für das Adhäsionsgewicht vorgesehene.

Aus den aufgestellten Kosten-Rechnungen, denen wir allerdings nicht bis in alle Details zu folgen vermögen, ergiebt sich, dass die reinen Baukosten der Linie Flüelen-Bodio, excl. des grossen Tunnels, nach Project Hellwag Fr. 86,455,480 und nach dem Zahnschienenproject Fr. 61,288,500 betragen, dass daher eine Differenz von Fr. 25,166,980 sich zu Gunsten des Zahnschienenprojects ergiebt.

Ebenso stellen sich die Betriebsausgaben der projectirten Zahnschienenbahn günstiger und zwar um rund 194,000 Fr. niedriger als jene der Adhäsionsbahn; und während, auf der eigentlichen Bergbahn Flüelen-Biasca, der Reinertrag des Baucapitals für die Adhäsionsbahn sich auf 3% stellt, beträgt derselbe für die Zahnschienenbahn 5,3%.

Was nun endlich die practische Anwendung des Zahnrad- oder Zahnschienensystems anbetrifft, so verweisen wir auf die nach jeder Richtung ungemein günstigen Resultate, welche die folgenden nach diesem System ausgeführten Bergbahnen: Vitznau-Rigi, Arth-Rigi, Rorsbach-Heiden, Ostermundinger bei Bern, Kahlenberg bei Wien und Schwabenberg bei Pest, ergeben haben, möchten dabei aber noch besonders hervorheben, dass die Zahnschienenbahn für die Steilrampen des Gotthard, neben den schon erwähnten geringeren Betriebskosten, eine wesentlich erhöhtere Fahrsicherheit gewähren wird und zugleich eine, wenn nicht grössere, so doch gewiss gleich grosse Leistungsfähigkeit besitzt, als das Adhäsionssystem. Auch gestatten die vorgeschlagenen Steigungen, für den Nothfall, die ungehinderte Durchfahrt aller Adhäsionszüge, ohne die Motoren des Systems nöthig zu haben.

Dr. R.

Die Arth-Rigi-Bahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldau nach Rigi-Kulm, der höchstgelegenen Eisenbahnstation in Europa. Mit 20 Illustrationen und einer Karte. Zürich. Verlag von Orell, Füssli & Co. 8. 40 S.

Die vorliegende kleine Schrift empfehlen wir jedem Besucher des Rigi als einen interessanten und lehrreichen Begleiter. Folgende Mittheilungen sind den in der Schrift enthaltenen technischen Notizen entnommen.

Die Bahn Arth-Rigi-Kulm hat eine Länge von 11,172ᵐ. Die Distanz der Berg- (Zahnrad-) Bahn mit 9777ᵐ vertheilt sich zwischen verschiedenen Stationen mit verschiedenen von 8—19,63% variirenden Steigungen.

Der Oberbau der Zahnradbahn besteht aus Querschwellen, welche in Entfernungen von 0ᵐ,75 in den Unterbau vollständig eingebettet, mit 2 darauf abgekämmten Langschwellen zu einer Leiter verbunden sind, die bestimmt ist, die Bahnschienen und die in der Mitte zwischen letzteren liegende eiserne Zahnstange aufzunehmen. Diese Zahnstange besteht aus einer] [förmigen gewalzten Schiene, in der die schmiedeeisernen Zähne eingenietet sind. Die letzteren haben 36ᵐᵐ Höhe, unten 55ᵐᵐ und oben 36ᵐᵐ Breite. Die Zahnstange ist aus Stücken von je 3ᵐ zusammengesetzt, durch Laschen verbunden und mit Schrauben auf den Querschwellen befestigt. In den Curven kommen die Zähne radial zu stehen. Das Gewicht der Zahnstange beträgt 54 Kilogr. per Meter.

Die Kraftentwickelung der Locomotive geschieht durch Eingreifen des Zahnrads in die Zahnstange und vermittelst der Kurbel- und Triebachse incl. der Zahnräder-Uebersetzung im Verhältniss von 1:2,4. Das grosse Zahnrad der Triebachse hat einen Durchmesser von 1ᵐ,055, einen Umfang von 3ᵐ,3 und 33 Zähne. Dieses Zahnrad ist es, durch dessen Umtrieb die ganze Last auf der steilen Bahn befördert werden muss; dasselbe ist deshalb aus vorzüglichem Gussstahl hergestellt, die Zähne sind aus dem Ganzen gefräst und haben einen Abstand von 0ᵐ,10. Auf 1ᵐ Zahnstange fallen also 10 Zähne; wir erhalten somit für die Bergbahn Oberarth-Kulm von 9777ᵐ ein Gebiss von 97,770 Zähnen und es erfordert 2963 Umdrehungen des Zahnrads, um den Zug über diese Strecke hinauf zu winden. Auf die Minute Fahrzeit fallen hiernach 40,4 Umdrehungen des Zahnrads mit 133ᵐ,3 zurückgelegter Strecke.

Der liegende Kessel der Locomotiven befindet sich auf der Steigung von 10% in horizontaler Lage, sonst aber vorn etwas abwärts oder aufwärts geneigt. Die Bremsvorrichtungen an der Locomotive gewähren 3fache Sicherheit: 1) die Bremse des Locomotivführers, welche direct auf die Kurbelachse wirkt; 2) die Bremse des Heizers, welche auf die vordere Bremsachse wirkt und 3) die Luftbremse, welche durch comprimirte Luft in den Cylinder mittelst der Gestänge und der Zahnradübersetzung direct auf das Zahnrad wirkt. Als vierte Sicherheit kann endlich auch der Contredampf angewandt werden.

Jeder Wagen hat an der vorderen Achse ein Zahnrad mit Backenbremse, welches bei offener Bremse frei in der Zahnstange läuft, beim Anziehen der Bremse durch seinen Griff in die Zahnstange den Wagen aber sofort zum Stehen bringt.

Zwischen der Locomotive und den einzelnen Wagen findet auf der Bergbahn keine Kuppelung statt, sodass jeder Wagen, wie die Locomotive, für sich selbst sofort gestellt werden kann. Die Locomotive ist bei jeder Fahrt thalwärts gestellt, wodurch der Wagen bei der Bergfahrt von der Locomotive geschoben und bei der Thalfahrt von derselben zurückgehalten wird.

Dr. R.

Die technischen Vorarbeiten der Gotthardbahn. Erläuterung zu der officiellen Darstellung der Finanzlage. Von K. Wetli, Strassen- und Wasserbau-Inspector des Cantons Zürich. Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell Füssli & Co. 8. 32 S.

Herr Wetli sucht durch vorliegende Schrift sich von der Anschuldigung zu rechtfertigen, dass die von ihm in den Jahren 1861—64 gemachten technischen Vorarbeiten Mitveranlassung an der ungünstigen finanziellen Grundlage der Gotthardbahn und auch an der späten Aufklärung über die wahre Sachlage wäre. Er will namentlich den Nachweis liefern:

1) dass der Kostenanschlag der internationalen Conferenz vom Jahre 1869 über die nun ausgeführten tessinischen Thalbahnen sich nicht auf seinen Anschlag stütze, sondern dieser, vom Jahre 1864 herrührend, bedeutend höher sei, als jener;

2) dass selbst der Voranschlag des Oberingenieur Gerwig vom Jahre 1873, für den Unterbau jener Linie, auf sein Project reducirt, noch viel weiter hinter dem seinigen zurückstehe;

3) dass der Voranschlag des Oberingenieur Hellwag vom Jahre 1876 für die noch nicht hergestellte schwierigste tessinische Linie von Giubiasco über den Monte Cenere nach Lugano für ein mit dem seinigen sehr nahe übereinstimmendes Tracé von gleicher Länge, gleicher Maximalsteigung und nahezu gleicher Gesammttunnellänge verhältnissmässig wenig oder vielmehr gar nicht von seinem Voranschlag vom Jahre 1864 abweiche;

4) dass die endlose Verzögerung der Tracirung und Kostenberechnung für die Gotthardbahn in der Unzulänglichkeit seiner Uebersichtspläne ebensowenig ihren Grund habe, als die ausserordentliche Ueberschreitung des Kostenvoranschlags der internationalen Conferenz für die tessinischen Thalbahnen mit seinem Voranschlag in Beziehung zu bringen sei;

5) dass übrigens der gegenwärtige Oberingenieur Herr Hellwag seine Leistungen für die Gotthardbahn als verdienstvolle in ehrenvoller Weise anerkenne.

Herr Wetli giebt seine Rechtfertigung, indem er folgende Capitel einer eingehenden Besprechung unterzieht:

1. Ursprung und Verhältniss der verschiedenen Kostenvoranschläge für die tessinischen Thalbahnen aus den Jahren 1864 und 1869.
2. Kostenveranschlag von Herrn Gerwig vom Jahre 1873 und wirkliche Kosten der tessinischen Thalbahnen.
3. Voranschlag für die Monte Cenere-Linie mit Folgerungen.
4. Grundlage zur Tracirung der Gotthardbahn.
5. Verschiedene Beurtheilung seiner Tracirung der Gotthardbahn.

Dr. R.

Die electrische Signalscheibe für Eisenbahnen. Von Professor Dr. Schneebeli. Mit einer lithographirten Tafel. (Separat-Abdruck aus der «Eisenbahn» III. Bd. No. 8). Zürich 1876. Druck und Verlag von Orell Füssli & Co. 8. 6 S.

Zum Ersatz der Signalscheiben für den Eisenbahndienst vor den Eingängen der Bahnhöfe, Tunnels oder vor Kreuzungspuncten, deren Bewegung gewöhnlich vermittelst eines Eisendrahts und Hebels mit der Hand geschieht und welche den bekannten Zweck haben, die ankommenden Züge zu benachrichtigen, dass sie durchfahren können, oder wegen Nichtfreiseins des betreffenden Gleises, anhalten müssen, ist vom Professor Dr. Schneebeli eine electrische, die folgenden Vortheile darbietende Signalscheibe construirt:

1. Der Zugdraht ist durch einen einfachen Leitungsdraht des Stromes ersetzt und kann daher die Signalscheibe in eine beliebige Entfernung gestellt werden. (Es ist Hauptbedingung der Signalscheibe, dieselbe auf eine so grosse Entfernung vom Bahnhof, Tunnel oder Kreuzungspunct zu stellen, dass es selbst bei trüben nebligen Tagen möglich ist, den Zug noch zur Zeit anzuhalten).

2. Vermittelst eines electrischen Controlapparates kann jeden Augenblick die Stellung der Scheibe mit nahe absoluter Sicherheit im Bahnhofe etc. verificirt werden.

Indem diese electrischen Signalscheiben ausserdem grössere Sicherheit in der Handhabung darbieten, dürfte deren Anwendung zu empfehlen sein.

Diese Signalscheiben werden in der Fabrik des Dr. Hipp in Neuenburg angefertigt und sind in der vorliegenden, mit erläuternden Zeichnungen versehenen Schrift eingehend beschrieben.

Dr. R.

Die trigonometrische Punctbestimmung im Netz-Anschlusse. Mit besonderer Rücksicht auf eine rationelle Fehler-Ausgleichung. Von Dr. J. H. Franke, Trigonometer und Abtheilungs-Vorstand am königl. bayerischen Cataster-Bureau. München 1875. Verlag von Jul. Grubert. 8. 69 S. Preis 1,60 M.

Die grössere Schärfe und Genauigkeit der trigonometrischen Netzlegung, verbunden mit der dabei ermöglichten umfassenden Benutzung der in Zahlenwerthen gegebenen Resultate haben deren vielfache Anwendung bei umfangreichen Catastervermessungen in neuerer Zeit veranlasst, anstatt der früher gebräuchlichen graphischen Triangulirung, trotzdem die letztere in Bezug der einfacheren Ausführung und des Kostenpunctes der trigonometrischen Punctbestimmung gegenüber Vortheile darbietet.

Für den Zweck, dem genannten Nachtheil der Kostenvertheurung entgegenzuwirken, ohne dabei an Genauigkeit einzubüssen, werden in der Schrift, in 5 Artikeln, practisch bewährte Methoden mitgetheilt, welche jene Bedingungen erfüllen.

Im ersten Artikel sind einige vom Verfasser hergestellte graphische Tafeln besprochen, welche die Auffindung der sogenannten Erkrümmungs-Correctionen im Soldner'schen Coordinatensystem (rechtwinklig sphärische Coordinaten) in kürzester Zeit ermöglichen, weit sicherer und rascher als die numerische Berechnung dies gestattet.

Der zweite Artikel enthält gewisse allgemeine Grundsätze für die Einschaltung weiterer trigonometrischer Puncte in ein gegebenes Dreiecksnetz; letztere ist eine der in der practischen Geodäsie am häufigsten vorkommenden Arbeiten. Jene Grundsätze sind hauptsächlich der Erfahrung entnommen, anderntheils stützen sich dieselben auf theoretische Gründe, welche wesentlich in den Helmert'schen und den sich daran schliessenden Jordan'schen Untersuchungen basiren.

Der dritte Artikel handelt von Ausgleichungsmethoden für einzuschaltende Dreieckspuncte III. und IV. Ordnung.

Im vierten Artikel ist die Vertheilung der Coordinaten-Differenzen in Polygonzügen einer kurzen Betrachtung unterzogen.

Der fünfte Abschnitt enthält vergleichende Resultate verschiedener Ausgleichungsmethoden.

Endlich ist in einem Anhange eine kurze Abhandlung über das Princip des kleinsten absoluten Zwanges gegeben. Dr. R.

Ueber einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands. Von Eduard Reitzenstein, Regierungsassessor und Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direction in Frankfurt a. M. Berlin 1876. Franz Vahlen. 8. 212 S.

In der jetzigen Entwickelungsperiode der Eisenbahn-Verwaltungs-Einrichtungen Deutschlands ist die genaue Kenntniss jener Einrichtungen in anderen Staaten von hohem Werthe. In besonderem Grade aber verdienen die englischen Zustände in dieser Hinsicht unsere Aufmerksamkeit, da dieselben eine reiche Erfahrung bieten und zu einer grossen Vollkommenheit entwickelt sind.

Das vorliegende von sachkundiger Hand geschriebene Werk wird deshalb einer allgemein beifälligen Aufnahme sicher sein und hoffentlich viel Gutes bewirken.

Der Herr Verfasser schildert in dem Werke seine in England gemachten Beobachtungen über administrative Einrichtungen und die eigentliche Verkehrsverwaltung, insbesondere des Tarifwesens, unter dem leitenden Gesichtspunkte, ob und wieweit daraus Lehren für die Verhältnisse Deutschlands zu entnehmen sein möchten.

Aus den einzelnen Capiteln des Werks heben wir das Folgende hervor.

I. Verwaltungs-Einrichtungen. Die in England, Schottland und Wales finanziell selbstständigen 259 Eisenbahnen (i. J. 1874) stehen unter 102 Betriebs-Verwaltungen von sehr verschiedener Ausdehnung. Nur 8 jener Verwaltungen haben Bahnen über 1000 Kilom. Länge und davon nur 3 über 2000 Kilom.; die grösste der letzteren ist die London und North-Western mit 2576 Kilom. Mehr als $^2/_3$ haben nur ganz geringe Ausdehnung und zwar 76 unter 100 Kilom. und von diesen 63 sogar unter 50 Kilom.

Die Organisation aller jener Verwaltungen ist nahezu dieselbe. An der Spitze steht ein von den Actionären gewähltes Directorium mit ähnlichen Befugnissen wie der Verwaltungsrath einer deutschen Actiengesellschaft; das Organ des Directoriums ist ein Secretair, welcher die das Gesellschaftsverhältniss betreffenden Geschäfte und ausserdem die Kassengeschäfte leitet.

Die eigentliche Verwaltung hat keine collegiale, sondern eine nach Geschäftszweigen getrennte, centralisirte Organisation, und besteht aus dem obersten Beamten derselben — dem General Manager — und den unter ihm nebeneinander functionirenden Chefs der einzelnen Departements.

Diese Departements-Vorstände sind in der Regel: der Chef des Güterdienstes, welcher zugleich wesentlichen Einfluss auf den Güterzugdienst hat und für den er sogar meistens auch die Fahrpläne entwirft. Der Chef des Rangirdienstes, namentlich für Personenzüge. Der Ingenieur für Bahnunterhaltung und Bauten. Der Ingenieur für den Maschinendienst. Der Chef der audit office, Personen- und Gütercontrole, zugleich auch für das Rechnungs- und Buchungswesen bei den Expeditionen. Der Chef der account office, ähnlich unseren Calculaturen und ausserdem einen Theil

der auf Buch- und Rechnungsführung bezüglichen Geschäfte unserer Hauptcasse umfassend.

Bei den grösseren Verwaltungen kommt hier noch hinzu: Der Chef der Materialien-Verwaltung. Der Justitiar. Der Oberarzt. Der Chef des Personenzugfuhrparks. Der Chef des Güterzugfuhrparks. Der Chef der Telegraphen. Der Chef der Signale und 1 oder 2 Grunderwerbungscommissarien.

Jeder Departementschef hat sein eigenes Büreau. Unter diesen chief officers (Oberbeamten) fungiren nach Bedürfniss District-Beamte, bei denen gleichfalls die Scheidung nach Dienstzweigen in der Regel beibehalten ist.

Der bei diesem Verwaltungssystem leitende Gedanke, das bei der thatsächlichen Ausführung zusammenhängende auch in der Organisation thunlichst zusammen zu fassen und einheitlich zu behandeln, hat sich als zweckmässig und nützlich erwiesen. Als ein hervortretender Grundzug ist ferner zu bezeichnen das grosse Gewicht, welches auf die Verkehrsinteressen gelegt wird und die demgemäss hervorragende Stellung der eigentlichen Verkehrs-Verwaltung.

Nach eingehender Schilderung und Beurtheilung der englischen Organisation folgert der Verfasser sehr richtig, dass aus letzterer in einzelnen Punkten directe Lehren für die diesseitigen Verhältnisse entnommen werden könnten.

In Bezug der Beamten-Carrière wird mitgetheilt, dass die höheren Beamten nur ausnahmsweise ihre Laufbahn von unten auf machen und dass vorzüglich für die obersten Stellen im Allgemeinen ebensowohl wie in Deutschland eine besondere Carrière bestehe, wenngleich specielle Bedingungen für die letztere fehlen. Hierbei wird noch besonders hervorgehoben, dass die Verwendung von Bau- und Maschinentechnikern sich immer mehr auf die bau- und maschinentechnischen Branchen beschränken und selbst von den Chefs und Beamten des Zug- und Rangirdienstes eine technische Vorbildung in diesem Sinne nicht verlangt wurde. Zur weiteren Bestätigung dieser Ansicht ist in dem Werke noch die folgende Stelle aus dem von Ch. de Franqueville herausgegebenen Werke Du régime des travaux publics en Angleterre angeführt:

«Contrairement à l'usage français, aucun des directeurs généraux n'exerce ou n'a exercé les fonctions d'ingénieur: et cela n'est point un effet du hasard. Les ingénieurs occupent dans les companies, à la tête des services techniques de la construction, du matériel, etc., des positions considérables et très-largement rétribuées, mais on se garde systématiquement de les placer à la tête de l'administration.»

II. Rechtszustand in Bezug auf das Verkehrswesen, insbesondere das Tarifwesen. Aus den Mittheilungen darüber geht hervor, dass in England die Befugniss des Staates, in die Tarif- und Verkehrspolitik der Eisenbahnen einzugreifen, an sich weit, in wichtigen Punkten sogar weiter als in Deutschland geht. Von besonderer Beachtung ist noch die im Jahre 1873 geschaffene Eisenbahn-Commission, welche keine Aufsichtsbehörde in unserem Sinne ist, sondern ein vom Handelsministerium unabhängiges Tribunal, welches nur auf Antrag von Interessenten einschreitet. Ch. de Franqueville empfiehlt gleichfalls die Nachahmung jener Commission. Er sagt darüber in seinem vorhin erwähnten Werke:

«Assurément, il faut que l'État conserve les avantages et fasse usage des droits qu'il s'est réservés dans un intérêt public de premier ordre, mais peut être pourrait on le décharger d'une partie de sa responsabilité, en conférant certains pouvoirs, aujourd'hui exercés par l'Administration, à une commission mixte semblable à celle qui vient d'être instituée en Angleterre, par la lois du 21. juillet 1873.

Je serais très disposé à insister sur cette idée que je crois heureuse, du legislateur anglais.

Un tribunal élevé, connaissant exclusivement de ces sortes d'affaires et dans lequel siégeraient à côté d'un jurisconsulte, un grand industriel, à côté d'un ingénieur, un homme ayant la pratique des chemins de fer, rendrait évidemment d'importants services à l'Administration et aux Companies en même temps qu'au public.»

Der III. und IV. Abschnitt handeln von in England geltenden Tarifen. Das V. Capitel handelt vom Verbandswesen und Regelung der Concurrenz, und das VI. Capitel vom Clearing-house.

Der Verfasser giebt dann zum Schluss folgende Zusammenfassung der wichtigsten für Deutschland zu machenden Vorschläge:

1. Zweckmässige Zusammenlegung der zersplitterten Bahngebiete nach den Hauptverkehrsrichtungen, durch Fusionen.
2. Eine dem Clearinghouse-Verein analoge Organisation der deutschen Bahnen in ihren Beziehungen untereinander.
3. Einführung einer generell einheitlichen Werthclassification, ohne Zwang in Bezug auf die Sätze, für die nur Maxima festzustellen wären, und mit der Befugniss zu Ausnahmetarifen für einzelne Artikel; ausserdem Annahme der englischen Tarifbüchereinrichtung und möglichste Ausdehnung der bahnseitigen An- und Abfuhr im eigentlichen Waarenverkehr.
4. Eine detaillirende Gesetzgebung über die eigentliche Verkehrs-Verwaltung, vorzüglich das Tarifwesen, welche davon ausgeht, dass zwar das Erwerbsinteresse der einzelnen Bahn ein anzuerkennendes Motiv, aber jeder Bahn verboten ist, einzelne Personen, Sendungen oder Linien gegen andere innerhalb ihres Bereichs, in ungebührlicher oder unbilliger Weise zu bevorzugen; die Resultate der englischen Rechtsprechung über den Begriff der undue or unreasonable preference, wären hierbei zu benutzen.
5. Ein Eisenbahnverwaltungsgerichtshof, dem besonders auch die weitere Entwickelung des Begriffs der ungerechtfertigten Bevorzugung anheimfiele.

Dr. R.

Berichtigungen.

In der Abhandlung „Ueber die Länge von Bessemerstahl-Schienen“ vom Bahndirector Wernich in Breslau muss es auf S. 184 1. Spalte 11. Zeile von unten anstatt 1 % Phosphor $^{1}/_{5}$ % heissen. — Ferner ist in dem Berichte „Ueber die Betriebsmittel der schmalspurigen Gebirgsbahn Reschitza-Szekull“ auf S. 165 und über „Borsig's Güterzuglocomotive“ auf S. 169 die Angabe versäumt, dass dieselben der Zeitschr. des Hannov. Archit.- und Ingen.-Vereins 1876 Heft 1 entnommen sind.

Technischer Verlag von J. A. MAYER in Aachen.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Vorarbeiten zu Eisenbahnen

von

A. von Kaven,

Director der K. rhein.-westphäl. polytechnischen Schule zu Aachen.

Folio, mit 5 Tafeln. Preis 10 Mark.

Da die Vorarbeiten der Eisenbahnen bisher noch keine so vollständige und den Gegenstand erschöpfende Darstellung gefunden, so wird diese neueste Arbeit des in weiten Kreisen hochgeschätzten Verfassers einem Bedürfniss der Ingenieure und Studirenden entsprechen. Dieselbe bildet gleichzeitig den **4ten Theil** der

Vorträge über Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen

von

A. von Kaven,

von welchen früher folgende Abtheilungen in gleichem Verlage erschienen sind:

I. **Dispositionen von Brücken und practische Details.** 20 Tafeln Skizzen. Folio. 2ter Abdruck. 1874. Preis 5 Mark 40 Pfg.

II. **Stützmauern und Steinbekleidungen.** Text in gr. 8. mit einem Atlas von 7 Tafeln in Folio. 3ter Abdruck. 1875. Preis 4 Mark.

III. **Traciren von Eisenbahnen.** 30 Tafeln in Folio mit vorgedrucktem einleitenden Text. 1875. Preis 11 Mark 50 Pfg.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Technisches Hand- und Hilfsbuch

Zum Gebrauche für Ingenieure und Architekten, Maschinen- und Mühlenbauer, Fabrikanten, technische Behörden.

Von

H. Roessler,
Grossherzogl. Hess. Oberbaurath.

Mit zahlreichen Holzschnitten. Octav. Geheftet. Preis M. 6. 80.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Die Minimal-Durchfahrts- und Maximal-Lade-Profile der dem Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen. Nach den Beschlüssen der technischen Commission des Vereins zusammengestellt von der Redaction des technischen Vereinsorgans. Zweite, neubearbeitete Ausgabe. Preis: M. 6. —

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Echtes

Carl Vilain'sches

Mycothanaton.

Mittel gegen den

Hausschwamm,

sowie **Schutzmittel** gegen die Bildung desselben.

Unsere seit **1861** von Tausenden von Bautechnikern, Behörden etc. approbirte chemische, allein echte **Carl Vilain**'sche Komposition ist das **einzige** Mittel, das mit sicherem Erfolge den Hausschwamm (*Merulius*) dauernd vertilgt. Preis per 50 Kilo 40 M. Das in seinen Bestandtheilen demselben verwandte

Antisepticum

ist das vorzüglichste **Schutzmittel** gegen Fäulniss, empfohlen zum Imprägniren von **Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, Bauholz** und **von sonst construktiv verwendeten Hölzern.** Boucherie bekundet, dass dieses Präparat „die Holzfaser aufschwelle, sie umhülle und pergamentartig mache und von ganz bedeutender antiseptischer Wirkung sei." Die Faser greift es nicht an und erzeugt keine absolute Verdichtung der Poren.

Preis per 50 Kilo 20 M.

Um in den durch **Grundwasser** feucht gewordenen Souterrains der Bildung des **Hausschwammes** vorzubeugen, dient es gleichzeitig als sicheres Schutzmittel.

Unsere Broschüre mit Gebrauchsanweisung und mit Anerkennungen von Fachleuten, Behörden etc., wird gratis und franko versandt.

J. Vilain jun. & Co.

Berlin, C., ☞ Oberwasser-Str. 15.

☞ Um Schädigungen des Publikums vorzubeugen, ersuchen wir, uns nicht mit einer ähnlichen Firma am hiesigen Platze zu verwechseln, deren Fabrikat mit unserer **Carl Vilain**'schen Komposition nicht identisch ist. — Der Miterfinder unserer Präparate, Carl Vilain, Vater unseres J. Vilain, hat mit der 8 Jahre nach seinem Tode kreirten Firma Vilain & Co. selbstverständlich in keiner Verbindung stehen können.

Die Obigen.

In Kürze werden in C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden erscheinen, und werden schon jetzt durch alle Buchhandlungen Bestellungen angenommen:

Kalender für Eisenbahn-Techniker
herausgegeben von **E. Heusinger von Waldegg**

Kalender für Strassen- und Wasserbau-Ingenieure
herausgegeben von **A. Rheinhard**

IV. Jahrgang. 1877. eleg. gebunden. Preis jedes Kalenders M. 3. 60.

Fig. IV
Schnitt A B

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt

Taf. I.

Fig 6

Fig VI
Schnitt EF

Fig III

Fig V

Fig VIII Schnitt IX

Fig VII
Schnitt GH

Fig IX
Ansicht von Oben

1:10

275 950 950 950

Oberbau

C W Kreidel's Verlag Wiesbaden

Fig 1 Normale Schraubenkuppelung

Seiten-Ansicht

Fig 3

Fig 4

Seiten-Ansicht

Normale Schraubenkuppelung
auch als Nothkuppelung
anwendbar

Ansicht von Oben

Fig 6

Fig 9

Fig. 2.
Schnitt m n

Fig. 10

Andeutung des Gebrauches der Stange

Schnitt x y

L. Becker's
Patent-Kuppelung

Fig. 8

Gliederkuppelung

Fig. 7

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Fig. 9

1/4 nat. Gr.

Fig. 10

1/4 nat. Gr.

Dampfbremse, combinirt mit Heizung
Kammer Eisenbahn und
Schwarzstein-Dampfbremse (System Mannhardt)

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Bewegung v. der linken Seite aus

Bewegung v. der rechten Seite aus

Plombenschlussmaschine von A. Lindner
1/5 nat. Gr.

Fig. 14

Schnitt a d

Fig. 15

Fig. 16

Die Gußform in geschlossenem Zustande. Schnitt a

Fig. 17
Naturgröße

Die offene Gußform dem Abstreifer

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

Fig 25

Fig 26

Westinghouse's atmosphar Eisenbahnbremse

Fig 27

Fig 24

Zeiger

Tenderplatte

Platte

Parsons Hahn

Fig 23

Turtons Buffer.

Fig 21

Fig 22

Fig 20

Fig 18

Vorrichtung zum Hobeln von Bogenlinien auf einer gewohnlichen Gerad-Hobelmaschine 1/10 d nat Gr

Fig 19
Schnitt a b

Tisch der Hobelmaschine

Selbstschliessende

Fig 2

abgeschlossen

Fig 4

geöffneter Schranken (unter dem Geländerbaum geschützt)

Fig 6

geöffnet.

Fig 8

B

Fi

Obere

(bei abgesp

Anst. v F Wirtz, Darmstadt.

Wegabsperrung

Rampe

geöffnet

abgeschlossen

Fig 5

Fig 9

Fig 1
Grundriss

Fig 11

Ansicht
(...rter Rampe)

Fig 7

Motor für Wegabsperrung
von grossern Abstanden
event. zur Anwendung für
je zwei Barrièren
(mit Verwendung der frühern
Bestandtheile)

Fig 10

W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

Neuer Dampfkolben von Gross.

Fig. 1. Fig. 2

Laufkrahn für Werkstätten geb. Locomotiv- und ... in Mödling

Fig. 5 Stirnansicht.

Schmalspur-Erztransport-Wagen von 100 Ctr. Ladefähigkeit (Bremse und Kuppelung Patent Klunzinger.)

Fig. 6. Längenschnitt und Ansicht.

Fig. 7. Querschnitt

Fig. 8. Grundriss des Gestelles

Fig. 4

Fig. 9

Stirnseite.

Fig. 10.
Längsseite

Dachrahmen
Eckverbindung bei den
gedeckten Güterwagen der
Westschweizerischen
Bahnen
¼ d. nat. Gr.

Fig. 14

Fig. 15.

¼ d. nat. Gr.

Fig. 16

Fig. 11
Grundriss nach Abnahme
des Daches.

Fig. 13
Rahmenstück der
Längsseite

Fig. 12
Ecksaule.

Fig. 17.

Fig. 18

¼ d. nat. Gr.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig 1
Schnitt v w

Kernaul's
patent Schmierbuchse

Fig 2
Schnitt x y

½ nat. Gr.

Dampf

Fig 9

Fig 14
1873.
1873 Lasche.
1873 Lasche.
Stahl.

Fig 15
Modell 1875
No 2 Lasche 1875
No 2 Lasche 1875
Eisen u. Stahl.

Fig 6

Fig 16
Modell 1875.
No 2 Lasche 1875
No 2 Lasche 1875
Eisen u. Stahl

Fig 13.

Achtsitzige Draisine
erbaut in der Maschinen-Locomotiv-
und Wagenbau-Anstalt in Mödling

Fig 12

1/25

Lith. Anst. v F. Wirtz, Darmstadt.

Fig 8.

Fig 3

Fig 5

Fig 4

Fig 7

Fig 10

Fig 11

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig. 10

Fig. 1

Drehbock

Breite der Bahn

Länge der Schiebebühne von und bis Zungenende = 8400

Fig 4

Fig 5 Querschnitt A B

Fig 5 Disposition des Treibseils der Schiebebuhnen
Maasstab 1:100

Schienen Oberkante

Fig 6 Langenschnitt G H

Fig 7 Disposition der Traverse

Wagen-Reparatur-Werkstatt

Decken-Reparatur

Holz-bearbeitungsraum

Fig 8

Schienen Oberkante

Schmiedeeiserne Achsbuchse 1/4

Fig. 1

Fig. 2

Fig 8 Grundriss

Aufhangung der Schweizerischen-Bahn-Postwag

in drei Punkten 1/10 nat. Gr.

Fig 9 Ansicht

Fig. 14.

Oberbau der

schmalspur Montanbahn

v. Rostoken n. Marksdorf

1/2 nat. Gr

Fig 15. Empfangsgebaude zu Genu

Strada Andrea Doria.

Piazza

Aqua Verde.

Fig 8 Grundriss

Lith Anst v F Wirtz Darmstadt.

1876 Taf. VIII

Fig. 7
Schnitt E F

Bremse Ventil
(Patent von [illegible])

Fig. 10
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 11

Personen Wagen 1 u 2 Classe
nach System Heusinger
der europaeisch-türkischen

Fig 1 Schnitt S T

Fig 2 Schnitt

Fig 5 Grundriss

Fig. 4 Rück-Ansicht

Befestigung der Schienen in Arbeitsgleisen.

Fig. 12.

6cm

2cm

Stellapparat mit Compensations-Vorrichtung für Distanzsignale (System Steinhammer)

p q o r s n u t k i h c b d a

Fig. 5.

⅒ der nat. Grösse

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 2.

Stossmakel

Fig. 1

Fig. 4

Fig. 3

Fig. 3

Fig. 11

Zur Kettenrolle auf der Achse des Signalmastes

Fig. 9

Empfangs-Gebäude in Rom

Fig. 5.

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig 2 Längenschnitt

Fig 1 Seitenansicht

Fig 5 Grundriss

Fig 6 Schnitt A-B

Fig 7 Schnitt C-D

Fig 8 Schnitt E F

Schiffer's Achsbüchsen mit hängender Schmierve

Fig 12.

Fig 13

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt

Aussichtswagen
...nprinz-Rudolph-Bahn

Fig. 3 Querschnitt

Fig. 4 Endansicht

Fig. 18
Empf... in „Neapel"

Abfahrt

Perron

Ankunft

Hof

Rampe

Fig. 19 Empf... in „Mailand"

Perron

Fig. 20 Emp... in „Voghera"

Fig. 17
Personen-Station in „Florenz"

Ladeperron

Wagensch.

Ankunftshalle

Ankunft

Fig. 16.
Stahlschiene mit eingeschweisstem Kern

Fig. 14

...rrichtung

Fig. 10
Schnitt GH

Fig. 11

Fig. 15

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig 1 Schnitt A-B

Construction P

Fig 3 Längenansicht und Schnitt ½ nat Gr

Fig 4 Curvenschiene

Schnitt G H

Fig 5 Laschenkeil ⅓ nat Gr

Schnitt I

Fig 11 Curvenschiene.

Construction

⅓ nat Gr

Fig 12 Längenschnitt

1875 Taf. XII.

Construction A

Fig 7.

½ nat. Gr.

Fig 9. Längenschnitt

½ nat. Gr.

1.m 0 bis Mitte nächsten Bolzens

Fig 8.

½ nat. Gr.

Fig 9ª. Längenschnitt, ½ nat. Gr.

W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Fig. 1

Fig. 2

Stärke des alten Cylinderdeckels

Fig 10

Schnitt nach C D

Stärke des neuen Cylinderdeckels

Fig. 4

Neuere Deckelbefestigung

Schieberkasten oder Cylinder

Patent Schmierapparate für Trieb- u Kuppelstangen etc

Fig. 14

Ansicht ¼ nat. Gr.

Fig. [illegible] Schnitt nach A.B.

[illegible] patentirte Stellvorrichtung für Weichen durch die sie befahrenden Züge.

Fig. [illegible] der Weiche mit Stellvorrichtung.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig 3

Le Tellier's Wasserreinigungsapparat bei einer Wasserstation.

Fig 5

1:25 nat. Gr.

Fig. 10. Stossverbindung ⅕ nat. Gr

Oberbau der Düsseldorfer Pferdebahn.

Fig. 12. Kopfform ⅕ nat. Gr

Fig. 11 ⅕ nat. Gr.

Dynamometer
Massstab - 1:10

Fig. 8

Fig 9.

Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn.

Fig. 13

Krahn zum V... und Abwiegen der S... auf die Tende... Griasi-Zarizin-Ei... constr v Thomas ... Locomot S...

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Fig 4.

Fig 14.

Oberbau der Stuttgarter Pferdebahn

Fig 7 Grundriss.

Fig 6

...rladen
...teinkohlen
... der
...senbahn
... Vrjnhart
...p
... Gr.

W Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Dampfumsteuerungs-Vorrichtung bei Locomotiven

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9. Landolt's Schienennagel Spiralbohrer.

Fig. 10. Wagen-Reparatur-Werkstätte

Maafsstab 1 : 1800.

Rangir

von Köln

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt.

Fig. 11. Bahnh. Worcester der Union-Eisenbahn.

Damen Toilet Zimmer
Damen Zimmer
Billet
Passage
Erfrischungs Zimmer
Restauration
Küche

Boston Barre and Gardner R. R.
Worcester and Nashua R. R.
Durchgang
Durchgang
Boston and Albany R. R.
Norwich and Worcester R. R.
Providence and Worcester R. R.

52' 50' 30' 50' 30' 50' 50' 30' 50' 52'
504' 0"

150 200 250 Meter.

nach Minden

Bahnhof

Dortmund

K. F. S. H. K. N. G. L. W. M1 M2 M3 M. M4 B W W

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden

Projectirte eingleisige Gruppen Se…

Aich

Erste Maschinen Station

Alm

Länge der Trace 1000 =
Niveau der Station Aich
Niveau des Wolfgang Sees

Nasenberg

Kroten See

Winkel

Büchberg

Schl. Buttenstein

Kösselkopf

Schafberg

Station Aich

Brunnwinkel

Saurüssel

Wolfgang oder Aber See

Furberg

Furtl Alm

Schafberg Almen

Hotel Station

Ochsenkreuz

Einsiedelei Falkenstein

Fig. 4
Grundriss

Dieselben Seilknoten 1, 2, 3 haben zuerst die Wagen a, b, c aufwärts in die Weiche gebracht, dann die Seilscheibe M paßirt und tragen sodann die Wagen d, e, f abwärts.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

...lbahn auf den Schafberg bei Ischl

Fig 2. Längenprofil

m n und m'n' Langschwellen um die Bremsvorrichtung frei zu halten.

F F
Gemeinschaftliche Endstation und Weiche von den zwei Seilstrecken B und C.

Fig 1
Situation

E. Guant's
Eingleisiges Seilbahn-Gruppen-System.

Fig 5.
Personenwagen

Ausweich-Mittel und Maschinenstation.

Fig. 1. Plombenschloss mit [illegible] schlitzter Kapselöffnung

Fig. 2. Längenschnitt einer Plombe ohne Federeinlage

Fig. 3. Längenschnitt einer Plombe mit eingegossener Feder

Wagenplombirungs Vorrichtung von O. Menzel ½ nat. Gr.

Fig. 4. Plombenschloss mit geschlossener Kapselöffnung

Fig. 5. Plombirtes Schloss

Fig. 6. Schnitt nach A-B.

Einfallhaken - Plombir - Versch[illegible] der Eisenbahnwagen

Fig. 18. Vordere Ansicht

Fig. 20. Untere Ansicht.

Fig. 16.

Wagenverschluss von Fromm ½ nat. Gr.

Fig. 9

Fig. 11.

AA 47945

Fig. 10

Müller's Patentverschluss für Eisenbahnwagen

Fig. 12

Fig. 13.

Schnitt a-b mit geöffnetem Schieber.

Fig. 14.

Fig. 15

Fig. 7. Plombirzange ½ nat. Gr.

Fig. 8. Endplombirstanze. ¼ nat. Gr.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

Plomben Maschine

Fig. 23. Obere Ansicht ¼ n. Gr.

Fig. 19. Seitenansicht

v. Quitzow's Wagenverschluss

Fig. 25. Schnitt EF

Fig. 24. Seiten-Ansicht.

Fig. 26. Stempel zum Entplombiren Ansicht von oben.

Excenter.

Stempel zum Plombiren Ansicht v. oben.

Fig. 21. Ansicht auf den Einfallhaken von A

Schnitt von B

Schnitt GH

Schnitt JK

Schnitt LM

Fig. 27

Fig. 28

Fig. 36.

Rückwärtige

Fig. 22. Plombe Ansicht

Vordere

Fig. 29 Zange zum Entplomben

Fig. 30 Schnitt AB

Rückwärtiges Einsatzstück

Fig. 31. Vorderes Einsatzstück

Schnitt CD

Keller's Wagenverschluss

Fig. 32

Fig. 34. Plombe

Fig. 33 Schnitt XY

Nat. Grösse.

Rosenfeld's Wagenverschluss

Fig. 39. G. Niemanns Wagen-Bezettelung.

Von Hamburg nach Löbau über Görlitz

Feuergefährlich Pulver!

Berl. Hamb. E. B. zurück Berlin über Leipzig Halle

Zur Reparatur nach Berlin

¼ nat. Gr.

Fig. 40

Fig. 37.

Fig. 38.

Fig. 17.

PRAG 17

C. W. Kreidel's Verlag Wiesbaden.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

Kernnahle verless Absperrventil an Wasserstandszeiger und Probirhahne

Fig. 4.

Fig. 5.

½ nat. Grösse

Fig. 6.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

A. Dülken's neuer Injector

Maafsstab = ½ nat. Gr.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden